



Сипатрова А.Г.²⁾, Година Е.З.¹⁾, Махалин А.В.¹⁾, Попова Е.В.³⁾, Руднев С.Г.⁴⁾

¹⁾ МГУ имени М.В.Ломоносова, НИИ и Музей антропологии,
ул. Моховая, д. 11, Москва, 125009, Россия

²⁾ Российский университет спорта (ГЦОЛИФК),
Сиреневый бульвар, д. 4, Москва, 105122, Россия

³⁾ ГАГУ, психолого-педагогический факультет, кафедра физического
воспитания и спорта, физиологии и безопасности жизнедеятельности,
ул. Ленкина, д. 1, Горно-Алтайск, 649000, Россия

⁴⁾ НИИОЗММ ДЗМ, отдел демографии, ул. Большая Татарская, д. 30, Москва, 115184, Россия

СОМАТИЧЕСКИЙ СТАТУС И СОСТАВ ТЕЛА МОЛОДЫХ МУЖЧИН РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Введение. Цель исследования – анализ соматического статуса и состава тела юношей алтайской и русской национальности 17–24 лет, проживающих в городской и сельской местности Республики Алтай.

Материалы и методы. В 2021–2023 гг. обследовано 167 юношей в возрасте от 17 до 24 лет (из них 87 алтай-кижи и 80 русских), проживающих в городской и сельской местности. Программа обследования включала антропометрические измерения по стандартной методике, оценку соматотипа по схеме Хит-Картера и биоимпедансные измерения с использованием анализатора ABC-01 «Медасс» (ООО НТЦ Медасс, Россия). Было прослежено влияние этнического фактора и урбанистического градиента на выраженность различий для групп антропометрических показателей, параметров соматотипа и состава тела в обследованных выборках на основе методов параметрической и непараметрической статистики.

Результаты и обсуждение. Русские юноши были, в целом, несколько крупнее алтайцев. Значимые различия выявлены для массы тела (МТ), длины тела (ДТ), индекса массы тела (ИМТ), обхвата талии (ОТ) и обхвата бёдер (ОБ). Значимые этнические различия также наблюдались для балла мезоморфии, величины активного сопротивления R50, фазового угла, тощей массы (ТМ) и индекса тощей массы (иТМ). Распределения соматотипа в подгруппах алтайских и русских юношей были близки с преобладанием мезоморфного типа телосложения. В обеих этнических подгруппах наблюдалась тенденция к увеличению размеров тела и показателей состава тела у городских жителей, при этом различия МТ, ДТ, ИМТ, ОТ, ОБ и ТМ у алтайцев были статистически значимы. У русских городских жителей в сравнении с городскими алтайцами были значимо выше балл мезоморфии и ТМ, а у сельских русских жителей в сравнении с сельскими алтайцами (с учётом различий возраста) наблюдались значимо более высокие средние стандартизованные значения МТ, ДТ, ОБ, фазового угла, ТМ и иТМ.

Выводы. Результаты проведённого исследования показали, что урбанистический градиент («город-село»), наряду с этническими различиями, является значимым фактором, ассоциированным с соматическим статусом молодых мужчин алтай-кижи и русских. В подгруппе обследованных, постоянно проживающих в городе, наблюдались менее выраженные этнические различия соматического статуса в сравнении с жителями сельских районов.

Ключевые слова: биологическая антропология; Республика Алтай; коренное население; юноши; антропометрия; соматотипирование; состав тела; этнические различия; влияние урбанизации

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-1-4

Введение

Изучение морфологического статуса коренного населения является одной из традиционных задач биологической антропологии. Наряду с наследственностью, на его становление потенциально влияют разнообразные средовые факторы [Алексеева, 1977, 1998; Агаджанян с соавт., 2006; Баевский, Берсенева, 2008], одним из которых является статус урбанизации [Година, Миклашевская, 1989; Година с соавт., 2017]. В нашей предшествующей работе был приведён краткий обзор результатов исследований морфологических особенностей и соматического статуса жителей Республики Алтай и впервые изучены особенности соматического статуса и состава тела девушек алтайской и русской национальности, постоянно проживающих на территории Республики Алтай, в зависимости от места проживания [Сипатрова с соавт., 2024]. Было показано, в частности, что урбанистический градиент существенно снижает выраженность этнических различий в рассматриваемой группе [там же]. Дополнением к указанной работе является настоящее исследование влияния статуса урбанизации на этнические особенности соматического статуса и состава тела синхронно обследованных алтайских и русских юношей, относящихся к той же возрастной группе.

Цель исследования – анализ соматического статуса и состава тела юношей алтайской и русской национальности 17–24 лет, проживающих в городской и сельской местности Республики Алтай.

Материалы и методы

Использовались данные поперечного комплексного антропометрического обследования 167 условно здоровых добровольцев – юношей алтайской и русской национальности в возрасте от 17 до 24 лет (из них 87 алтай-кижи и 80 русских), проживающих в городской и сельской местности (рис. 1). Измерения проводились в 2021–2023 гг. в 7 из 11 муниципальных образований Республики Алтай: Майминском, Онгудайском, Турочакском, Улаганском, Усть-Канском, Чемальском и в г. Горно-Алтайск, в селе Ая Алтайского края, а также в Москве (среди вновь прибывших в Москву представителей землячества Республики Алтай) в частном порядке и на базе следующих учреждений: ФГБОУ ВО ГАГУ (кафедра физического воспитания и

спорта, физиологии и безопасности жизнедеятельности Горно-Алтайского государственного университета), БПОУ РА «Медицинский колледж», БПОУ РА «ГАГПК им. М.З. Гнездилова», МБОУ «СОШ №8 им. А.Н. Ленкина», БУЗ РА «Турочакская ЦРБ». Средний возраст обследованных составил 19,3 года.

Антропометрические измерения проводились по стандартной методике [Бунак, 1941; Негашева, 2017]. Длину тела (ДТ), поперечные размеры тела и толщину кожно-жировых складок измеряли с использованием набора антропометрических инструментов GPM (DKSH, Швейцария). Массу тела (МТ) измеряли на весах DEXP SCR-33P (DEXP, Россия) с дискретностью измерений 0,1 кг. Обхватные размеры тела измеряли пластиковой сантиметровой лентой. Определяли индекс массы тела (ИМТ) как отношение массы тела к квадрату длины тела ($\text{кг}/\text{м}^2$) и индекс талия-бёдра (ИТБ) как отношение обхвата талии (ОТ) к обхвату бёдер (ОБ). У взрослых юношей (возраст 19,0 лет и старше) для диагностики недостаточного, избыточного веса и ожирения на основе ИМТ использовали пороговые значения 18,5, 25 и 30 $\text{кг}/\text{м}^2$ соответственно [WHO, 2024a], а у юношей младше 19,0 лет использовали зависящие от возраста критерии [WHO, 2024b]. Нормальными считали значения ОТ не более 94 см, повышенными – между 94 и 102 см, и высокими – свыше 102 см; для диагностики абдоминального ожирения на основе ИТБ использовали пороговое значение 0,90 [WHO, 2008].

Для оценки соматотипа в конституциональной схеме Шелдона в модификации Хит-Картера [Carter, Heath, 1990] использовали 10 размерных признаков: длину и массу тела, обхваты напряжённого плеча и голени, ширину локтя (поперечный диаметр дистального эпифи-

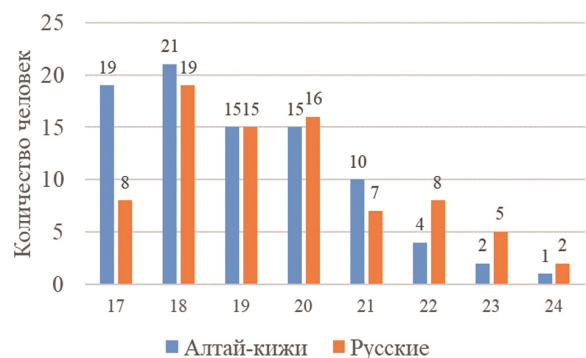


Рисунок 1. Возрастная структура группы обследованных

Figure 1. Age structure of the study group

за плеча) и колена (поперечный диаметр дистального эпифиза бедра), а также толщину кожно-жировых складок под лопаткой, на задней поверхности плеча, на животе (латерально, над подвздошным гребнем) и на голени. На их основе рассчитывали баллы эндоморфии, мезоморфии и эктоморфии [Carter, 2002]. На основе указанных баллов оценивали индивидуальный соматотип как по стандартной, так и по укрупнённой схеме на основе выделения центрального (разность максимального и минимального значений баллов эндоморфии, мезоморфии и эктоморфии не больше 1), эндоморфного (преобладает балл эндоморфии), мезоморфного (преобладает балл мезоморфии) и эктоморфного (преобладает балл эктоморфии) типов телосложения [Carter, 2002, p. 10].

Программа обследования включала измерения двухчастотным биоимпедансным анализатором состава тела ABC-01 «Медасс» (ООО НТЦ Медасс, г. Москва) при частоте переменного тока 5 и 50 кГц с использованием традиционной тетраполярной схемы измерений в положении испытуемых лёжа на спине [Смирнов с соавт., 2009]. Одноразовые самоклеящиеся электроды F9049/RU2234TAV (FIAB, Италия) крепили в области правого лучезапястного и правого голеностопного суставов. Ввиду того, что в программе биоимпедансного анализатора состава тела ABC-01 «Медасс» применяются два различных и, вообще говоря, не согласованных между собой алгоритма оценки состава тела для возрастных интервалов до 18,0 и после 18,0 лет, для оценки тощей массы (ТМ, кг) использовали формулу [Sun et al., 2003] для лиц мужского пола, построенную для широкого возрастного диапазона (от 12 лет и старше): $TM = 0,652 \times DT^2 / R50 + 0,262 \times MT + 0,015 \times R50 - 10,678$, где R50 – активное сопротивление (Ом), измеренное на частоте 50 кГц, MT измеряется в килограммах, а DT – в сантиметрах. Жировую массу тела (ЖМ, кг) определяли как разность между MT и ТМ, а процентное содержание жира в массе тела (%ЖМ) – как $(ЖМ/MT) \times 100\%$. Индекс тощей массы (иТМ, кг/м²) вычисляли как отношение ТМ к квадрату длины тела, а индекс жировой массы (иЖМ, кг/м²) – как отношение ЖМ к квадрату длины тела. Фазовый угол импеданса рассчитывали в градусах как арктангенс отношения реактивного (Хс50) и активного (R50) сопротивлений на частоте 50 кГц, умноженный на $180^\circ/\pi$. В связи с возникшей в ходе измерений технической неисправностью анализатора ABC-

01 «Медасс» с последующей его заменой результаты измерений 8 юношей были признаны некорректными, и в 10 случаях измерения не проводились (в том числе в 2 случаях – ввиду наличия металлических вставок в руке или ноге у обследуемого). Таким образом, в рамках настоящего исследования учитывались результаты биоимпедансных измерений 149 из 167 юношей.

Группа обследованных была разделена на подгруппы в соответствии с этнической принадлежностью и местом проживания (город/село) (табл. 1). Критерием включения при формировании группы обследованных было постоянное проживание в городе (или, соответственно, в сельской местности) самого обследуемого, его родителей, а также его бабушек и дедушек. Таким образом, в исследование были включены только алтайцы и коренные русские, постоянно проживающие в Горно-Алтайске или, соответственно, в сельской местности Республики Алтай на протяжении не менее чем трёх поколений.

Оценивали этнические различия, а для этнических подгрупп – различия «город-село» – антропометрических показателей, параметров соматотипа и данных биоимпедансных измерений. Наряду с тотальными размерами тела (ДТ, МТ и ОГК) из данных комплексной антропометрии сопоставляли значения ИМТ, ОТ, ОБ и ИТБ, а из данных биоимпедансных измерений – измеренные значения R50, реактивного сопротивления Хс50 и фазового угла импеданса, а также оценки ТМ, ЖМ, %ЖМ, иТМ и иЖМ. Проверку нормальности распределений проводили с ис-

Таблица 1. Общая характеристика группы обследованных
Table 1. General characteristics of the study group

Вид обследования	Алтай-кижи		Русские	
	Город	Село	Город	Село
Антропометрия (n=167)				
Размер выборки, чел.	33	54	39	41
Средний возраст, лет	19,2	18,9	19,3	20,0
Биоимпедансометрия (n=149)				
Размер выборки, чел.	25	52	34	38
Средний возраст, лет	18,9	19,0	19,4	20,1

пользованием критерия Колмогорова-Смирнова. Для устранения влияния возраста при межгрупповых сравнениях рассчитывали стандартизованные значения антропометрических признаков, параметров состава тела и соматотипа обследованных в пределах годовых возрастных групп (с округлением фактического возраста до ближайшего целого года), при этом подгруппы 21- 24-летних юношей объединяли ввиду их относительной малочисленности. Статистическую значимость этнических различий между признаками, а также значимость различий внутри этнических групп в зависимости от места проживания (город/село) оценивали на основе исходных и стандартизованных данных с использованием двухвыборочного t-критерия Стьюдента и непараметрического критерия Манна-Уитни при базовом пороге уровня значимости 0,05. Значимость ассоциаций распределений соматотипов с этносом и местом проживания оценивали на основе анализа таблиц сопряженности с использованием критерия хи-квадрат.

Исследование проводилось с соблюдением правил биоэтики, с осведомлением участников о целях и задачах исследования и подписанием протоколов информированного согласия. Полученные данные были деперсонифицированы. Статистическую обработку данных проводили в пакетах программ Excel 2019 и Minitab 21.

Результаты

Распределения значений ДТ, R50, Хс50, фазового угла, баллов мезоморфии и эктоморфии соответствовали, а остальных показателей (МТ, ИМТ, ОГК, ОТ, ОБ, ИТБ, эндоморфии, ТМ, ЖМ, %ЖМТ, иТМ, иЖМ) – не соответствовали критерию нормальности.

Этнические различия

Общая антропометрическая характеристика подгрупп обследованных алтайцев и русских представлена в таблице 2. Возраст обследованных русских юношей был значимо выше, чем алтайских юношей. По величине стандартизованных в соответствии с возрастом показателей МТ, ДТ и ОБ русские юноши значимо превосходили алтайцев ($P < 0,05$). Разность средних значений МТ между алтайцами и русскими составила 5,4 кг, а ДТ – 2,4 см. Абсолютные (но не стандартизованные) значения ИМТ и ОТ у русских юношей были значимо выше, чем у алтайцев. Значимые различия окружности грудной клетки (ОГК) и индекса талия-бёдра (ИТБ) отсутствовали. Средние значения ИМТ, ОТ и ИТБ в рассматриваемых подгруппах соответствовали норме. Распределения значений ИМТ согласно классификации ВОЗ в подгруппах алтайцев и русских представлены на рис. 2. Анализ таблицы сопряженности признаков выявил значимую

Таблица 2. Этнические различия в группе обследованных: данные антропометрии
Table 2. Ethnic differences in the study group: anthropometric data

Признаки	Алтай-кижи (N=87)				Русские (N=80)			
	М	SD	Me	Q1; Q3	М	SD	Me	Q1; Q3
Возраст, лет	19,0*	1,6	18,6*	17,7; 20,3	19,6*	1,8	19,4*	18,3; 20,7
МТ, кг z МТ	66,8* -0,20*	10,2 0,88	65,0*	60,0; 72,2	72,2* 0,22*	11,9 1,05	70,2*	63,5; 80,0
ДТ, см z ДТ	172,3* -0,19*	5,7 0,93	172,0*	168,5; 176,5	174,7* 0,20*	6,1 1,02	175,0*	170,6; 177,5
ИМТ, кг/м ² z ИМТ	22,5* -0,14	3,0 0,85	21,9	20,5; 24,0	23,6* 0,15	3,9 1,11	22,4	20,9; 26,0
ОГК, см z ОГК	89,7 -0,05	7,3 0,94	88,0	85,0; 93,0	90,9 0,06	7,8 1,05	90,0	85,0; 95,0
ОТ, см z ОТ	76,9* -0,11	7,8 0,95	76,0*	71,0; 81,0	79,6* 0,12	8,9 1,02	77,8*	73,0; 83,0
ОБ, см z ОБ	92,4* -0,19*	6,0 0,91	92,0*	88,0; 96,0	95,5* 0,21*	7,0 1,04	95,0*	90,0; 99,0
ИТБ z ИТБ	0,831 0,03	0,049 1,02	0,798	0,756; 0,821	0,832 -0,03	0,048 0,96	0,796	0,742; 0,826

Примечания. М – среднее арифметическое; SD – среднеквадратическое отклонение; Me – медиана; Q1 и Q3 – первый и третий квартили; N – численность обследованных; * – значимые различия между подгруппами алтай-кижи и русских ($P < 0,05$).

Notes. M – arithmetic mean; SD – standard deviation; Me – median; Q1 and Q3 – first and third quartiles; N – sample size; * – significant differences between Altai-Kizhi and Russian subgroups ($P < 0.05$).

ассоциацию указанного распределения с этнической принадлежностью ($P=0,03$). 4 из 87 (4,6%) алтайцев и 8 из 80 (10,0%) обследованных русских имели повышенные или высокие значения ОТ, связанные с риском развития метаболических нарушений, при этом значимая ассоциация с этносом отсутствовала ($P=0,17$). В соответствии со значениями ИТБ, 9 алтайцев (10,3%) и 8 русских (10,0%) в рассматриваемых подгруппах имели абдоминальное ожирение.



Рисунок 2. Распределение значений ИМТ в соответствии с классификацией ВОЗ в подгруппах алтайских ($n=87$) и русских юношей ($n=80$)

Figure 2. BMI values distribution according to WHO classification in the subgroups of Altai ($n=87$) and ethnically Russian males ($n=80$)



Рисунок 3. Распределение соматотипов по схеме Хит-Картера по укрупнённым классам в подгруппах алтайских ($n=87$) и русских юношей ($n=80$)

Figure 3. Distribution of somatotypes according to the Heath-Carter assessment scheme by enlarged categories in the subgroups of Altai ($n=87$) and ethnically Russian males ($n=80$)

В подгруппе алтайцев средний балл мезоморфии был значимо ниже, чем в подгруппе русских, по остальным компонентам соматотипа значимых различий не выявлено (табл. 3). Обе подгруппы характеризовались, в среднем, сбалансированным мезоморфным типом телосложения. Распределения индивидуальных соматотипов в подгруппах обследованных алтайцев и русских по укрупнённым классам представлены на рис. 3. Значимой ассоциации указанного распределения с этнической принадлежностью не выявлено ($P=0,11$, при этом ввиду малой численности обследованных с центральным и эндоморфным типом телосложения указанные подгруппы были объединены).

Среднее значение активного сопротивления R_{50} в подгруппе алтайцев было значимо выше, а фазового угла, ТМ и иТМ – значимо ниже, чем в подгруппе русских юношей ($P<0,05$), табл. 4. Разность средних значений признаков между алтайцами и русскими составила 19,9 Ом для R_{50} , -0,27 градуса для фазового угла, -4,2 кг для ТМ и -0,9 кг/м² для иТМ. Средние значения X_{c50} , ЖМ, %ЖМ и иЖМ в указанных подгруппах отличались мало (различия статистически незначимы).

Различия «город-село» в этнических подгруппах и этнические различия в зависимости от места проживания

По величине МТ, ДТ, ИМТ, ОТ и ОБ городские алтайцы значимо превосходили сельских алтайцев ($P<0,05$), а у представителей русского этноса значимые различия «город-село» отсутствовали при наличии тенденции к увеличению ОГК ($P=0,25$), ОБ ($P=0,46$) и других показателей у городских жителей (табл. 5). Городские русские жители были, в среднем, крупнее и «плотнее» городских алтайцев по величине МТ, ДТ, ИМТ, ОТ и ОБ (при отсутствии статистически значимых различий). В рассматриваемых этнических подгруппах сельских жителей значимо различался возраст (у русских – выше). Стандартизованные значения МТ, ДТ и ОБ в подгруппе сельских русских юношей были значимо выше, чем в подгруппе сельских алтайцев. Также для указанных подгрупп наблюдались значимые различия абсолютных, но не стандартизованных, значений ИМТ.

Таблица 3. Этнические различия в группе обследованных: данные соматотипирования по схеме Хит-Картера
Table 3. Ethnic differences in the study group: somatotyping data according to the Heath-Carter assessment scheme

Признаки	Алтай-кижи (N=87)				Русские (N=80)			
	М	SD	Me	Q1; Q3	М	SD	Me	Q1; Q3
Эндоморфия, ед. z Эндоморфия	2,60 -0,09	1,17 0,86	2,23	1,78; 3,20	2,94 0,10	1,65 1,11	2,61	1,57; 4,12
Мезоморфия, ед. z Мезоморфия	4,96* -0,17*	1,21 0,85	4,84*	4,18; 5,67	5,44* 0,19*	1,49 1,10	5,51*	4,31; 6,30
Эктоморфия, ед. z Эктоморфия	2,66 0,05	1,23 0,87	2,72	1,77; 3,51	2,45 -0,06	1,47 1,10	2,56	1,20; 3,51

Таблица 4. Этнические различия в группе обследованных: данные биоимпедансных измерений
Table 4. Ethnic differences in the study group: bioimpedance measurements data

Признаки	Алтай-кижи (N=77)				Русские (N=72)			
	М	SD	Me	Q1; Q3	М	SD	Me	Q1; Q3
R50, Ом z R50	541,3* 0,18*	55,0 0,89	542,8*	498,9; 579,6	521,4* -0,20*	65,2 1,05	520,4*	467,7; 559,3
Xc50, Ом z Xc50	67,1 0,05	7,4 0,94	66,9	61,2; 72,1	67,0 -0,06	8,3 1,03	66,1	61,5; 72,6
Фаз. угол, град. z Фаз. угол	7,08* -0,22*	0,48 0,88	7,07*	6,68; 7,48	7,35* 0,23*	0,61 1,05	7,41*	6,88; 7,68
ТМ, кг z ТМ	50,9* -0,30*	5,4 0,82	51,1*	47,4; 53,5	55,1* 0,33*	6,8 1,05	53,6*	50,8; 59,9
ЖМ, кг z ЖМ	15,3 -0,07	6,0 0,93	14,1	10,9; 18,4	17,4 0,08	7,7 1,05	16,3	12,2; 19,6
%ЖМ z %ЖМ	22,5 0,03	5,9 0,93	21,9	19,0; 26,8	23,2 -0,03	7,2 1,05	22,7	18,8; 26,9
ИТМ, кг/м ² z ИТМ	17,1* -0,23*	1,5 0,81	16,9*	16,0; 18,0	18,0* 0,24*	1,9 1,10	17,6*	16,7; 19,5
ИЖМ, кг/м ² z ИЖМ	5,1 -0,05	1,9 0,90	4,6	3,9; 6,2	5,7 0,05	2,6 1,08	5,3	4,0; 6,6

Примечания к табл. 3 и 4. М – среднее арифметическое; SD – среднеквадратическое отклонение; Me – медиана; Q1 и Q3 – первый и третий квартили; N – численность обследованных; * – значимые различия между подгруппами алтай-кижи и русских (P<0,05).

Notes for tabl. 3 and 4. M – arithmetic mean; SD – standard deviation; Me – median; Q1 and Q3 – first and third quartiles; N – sample size; * – significant differences between Altai-Kizhi and Russian subgroups (P<0.05).

При сравнениях «город-село» значимые различия компонентов соматотипа по схеме Хит-Картера в рассматриваемых этнических подгруппах отсутствовали (табл. 6). При этом у городских алтайцев в сравнении с сельскими алтайцами наблюдалась тенденция к снижению выраженности баллов мезоморфии (P=0,18) и эктоморфии (P=0,14) при относительном постоянстве балла эндоморфии, а у русских городских жителей в сравнении с русскими сельскими жителями – к повышению выраженности баллов эндоморфии (P=0,40) и мезоморфии (P=0,27) при относительном постоянстве балла эктоморфии. При межэтнических сравнениях в зависимости от места проживания были выявлены значимые различия балла мезоморфии у городских

жителей (у русских – выше, чем у алтайцев, P<0,05). Также, на уровне тенденции, у городских русских жителей по сравнению с городскими алтайцами был несколько выше балл эндоморфии, а у русских сельских жителей в сравнении с сельскими алтайцами был несколько снижен балл эктоморфии. Остальные показатели в рассматриваемых подгруппах примерно соответствовали друг другу. Подгруппы сельских алтайцев и русских сельских жителей, а также подгруппа алтайских городских жителей характеризовались, в среднем, сбалансированным мезоморфным типом телосложения, а подгруппа русских городских жителей – эндомезоморфным типом телосложения (табл. 6).

Таблица 5. Различия “город-село” в этнических подгруппах и этнические различия в зависимости от места проживания: данные антропометрии
Table 5. Urban-rural differences in ethnic subgroups and ethnic differences depending on the place of residence: anthropometric data

Признаки	Алтай-кижи, город (N=33)				Алтай-кижи, село (N=54)			
	М	SD	Me	Q1; Q3	М	SD	Me	Q1; Q3
Возраст, лет	19,2	1,4	19,3	18,0; 20,4	18,9**	1,8	18,4**	17,4; 20,0
МТ, кг	70,0*	9,1	69,5*	64,0; 73,5	64,8*,**	10,5	61,8***	56,9; 71,8
z МТ	0,03*	0,72			-0,34***	0,95		
ДТ, см	173,9*	5,0	174,5*	170,1; 178,1	171,3***	6,0	170,0***	167,4; 174,0
z ДТ	0,05	0,86			-0,33**	0,95		
ИМТ, кг/м ²	23,1	2,6	22,5*	21,4; 24,3	22,1**	3,1	21,1***	20,0; 23,8
z ИМТ	0,01	0,63			-0,23	0,95		
ОГК, см	91,0	6,5	90,0	86,5; 93,8	88,9	7,8	88,0	84,8; 92,0
z ОГК	0,10	0,78			-0,14	1,01		
ОТ, см	78,3	7,3	77,0*	74,0; 80,5	76,0	8,1	73,8***	70,0; 81,1
z ОТ	0,00	0,84			-0,19	1,02		
ОБ, см	93,9*	5,1	94,0*	90,0; 97,0	91,5*, **	6,3	89,5***	87,4; 96,0
z ОБ	-0,02	0,74			-0,30**	0,98		
ИТБ	0,833	0,049	0,822	0,808; 0,852	0,829	0,049	0,821	0,794; 0,862
z ИТБ	0,02	1,02			0,03	1,03		
Признаки	Русские, город (N=39)				Русские, село (N=41)			
	М	SD	Me	Q1; Q3	М	SD	Me	Q1; Q3
Возраст, лет	19,3	1,3	19,4	18,3; 20,1	20,0**	2,1	19,7**	18,2; 21,8
МТ, кг	72,9	12,1	71,0	61,0; 79,8	71,5**	11,8	67,5**	63,5; 82,0
z МТ	0,28	1,11			0,15**	1,01		
ДТ, см	175,1	6,2	175,5	169,2; 178,6	174,3**	6,2	174,4**	170,9; 176,6
z ДТ	0,25	1,06			0,15**	0,98		
ИМТ, кг/м ²	23,8	3,9	22,4	21,0; 25,7	23,5**	3,9	22,4**	20,6; 26,3
z ИМТ	0,19	1,12			0,12	1,11		
ОГК, см	91,8	7,6	91,5	85,0; 96,0	90,1	8,0	88,0	84,5; 95,0
z ОГК	0,19	1,04			-0,08	1,05		
ОТ, см	80,0	8,8	77,0	74,0; 84,0	79,3	9,1	80,0**	71,8; 83,0
z ОТ	0,18	1,06			0,07	0,99		
ОБ, см	96,2	7,8	95,0	90,0; 100,0	94,9**	6,2	93,0**	90,0; 99,0
z ОБ	0,30	1,14			0,12**	0,93		
ИТБ	0,830	0,042	0,826	0,796; 0,852	0,834	0,054	0,827	0,794; 0,860
z ИТБ	-0,01	0,96			-0,05	0,97		

Примечания. М – среднее арифметическое; SD – среднеквадратическое отклонение; Me – медиана; Q1 и Q3 – первый и третий квартили; N – численность обследованных; * – значимые различия между подгруппами городских и сельских алтайцев (P<0,05); ** – значимые межэтнические различия между подгруппами сельских жителей (P<0,05).

Notes. M – arithmetic mean; SD – standard deviation; Me – median; Q1 and Q3 – first and third quartiles; N – sample size; * – significant ethnic difference between the subgroups of urban and rural Altaians (P<0.05), ** – significant ethnic difference between the rural subgroups (P<0.05).

Городские алтайцы значимо превосходили сельских алтайцев по величине ТМ (P< 0,05), разность соответствующих средних составила 4,1 кг (табл. 7). Кроме того, у них наблюдались несколько более высокие значения ЖМ (P= 0,27), а остальные показатели были близки между собой. Значимые различия параметров биоимпеданса и состава тела между подгруппами городских и сельских русских юношей отсут-

ствовали, однако, на уровне тенденции, значения ТМ у городских русских юношей были выше (P=0,28). В подгруппе городских алтайцев в сравнении с подгруппой русских городских жителей значимые различия наблюдались только по величине ТМ (P<0,05), а различия средних значений R50, фазового угла и ИТМ были близки к границе уровня значимости (P= 0,15, 0,17 и 0,07 соответственно). По своей направленности они

Таблица 6. Различия «город-село» в этнических подгруппах и этнические различия в зависимости от места проживания: данные соматотипирования по схеме Хит-Картера
Table 6. Urban-rural differences in ethnic subgroups and ethnic differences depending on the place of residence: somatotyping data according to the Heath-Carter assessment scheme

Признаки	Алтай-кижи, город (N=33)				Алтай-кижи, село (N=54)			
	М	SD	Me	Q1; Q3	М	SD	Me	Q1; Q3
Эндоморфия, ед. z Эндоморфия	2,55 -0,15	1,09 0,75	2,28	1,74; 3,05	2,63 -0,06	1,23 0,93	2,21	1,78; 3,54
Мезоморфия, ед. z Мезоморфия	4,76* -0,31*	0,91 0,61	4,71*	4,15; 5,38	5,09 -0,09	1,35 0,96	4,99	4,25; 5,87
Эктоморфия, ед. z Эктоморфия	2,43 -0,11	0,98 0,64	2,56	1,90; 2,99	2,81 0,15	1,34 0,99	2,92	1,75; 3,81
Признаки	Русские, город (N=39)				Русские, село (N=41)			
	М	SD	Me	Q1; Q3	М	SD	Me	Q1; Q3
Эндоморфия, ед. z Эндоморфия	3,10 0,20	1,82 1,16	2,59	1,65; 4,36	2,79 0,00	1,47 1,06	2,65	1,40; 4,10
Мезоморфия, ед. z Мезоморфия	5,59* 0,33*	1,32 1,00	5,66*	4,45; 6,31	5,30 0,05	1,64 1,18	5,28	4,16; 6,31
Эктоморфия, ед. z Эктоморфия	2,42 -0,09	1,35 1,02	2,59	1,39; 3,42	2,47 -0,03	1,60 1,18	2,27	0,99; 3,70

Примечания. М – среднее арифметическое; SD – среднеквадратическое отклонение; Me – медиана; Q1 и Q3 – первый и третий квартили; N – численность обследованных; * – значимые межэтнические различия между подгруппами городских жителей ($P < 0,05$).

Notes. M – arithmetic mean; SD – standard deviation; Me – median; Q1 and Q3 – first and third quartiles; N – sample size; * – significant differences between the subgroups of urban residents ($P < 0.05$).

соответствовали наблюдаемому общему тренду межэтнических различий (см. табл. 4). В подгруппах сельских алтайцев и русских жителей села наблюдались статистически значимые различия величин фазового угла и ТМ, а также стандартизованных значений иТМ ($P < 0,05$). Также наблюдались заметные различия средних значений R50 ($P = 0,22$), а остальные показатели были близки между собой.

Обсуждение

Предлагаемая работа дополняет общую картину результатов изучения соматического статуса современного коренного населения Республики Алтай данными для молодых мужчин, относящихся к алтайскому и русскому этносу, в зависимости от места проживания. Этнически русские юноши были, в целом, несколько крупнее юношей-алтайцев, что соответствует результатам других исследований [Воронков, 2001; Айзман, Чанчаева, 2012; Чанчаева, 2013; Парфентьева с соавт., 2023]. При анализе тотальных размеров тела статистически значимые этнические различия между подгруппами алтайских и русских юношей были выявлены для ДТ (средние значения 172,3 и 174,7 см) и МТ (66,8 и 72,2 кг) при близких значениях ОГК. Значимо

различались также ИМТ (22,5 и 23,6 кг/м²), ОТ (76,9 и 79,6 см) и ОБ (92,4 и 95,5 см). Подгруппы алтайских и русских юношей характеризовались одинаковым средним типом телосложения по схеме Хит-Картера (сбалансированный мезоморфный тип) и близкими распределениями соматотипов по укрупнённым классам с преобладанием мезоморфного типа телосложения, при этом балл мезоморфии у алтайцев был значимо ниже, чем у русских. Из параметров биоимпеданса и состава тела значимые этнические различия наблюдались для величины активного сопротивления R50 (541,3 и 521,4 Ом), фазового угла (7,08 и 7,35 град.), ТМ (50,9 и 55,1 кг) и иТМ (17,1 и 18,0 кг/м²). С учётом различий возрастной структуры подгрупп обследованных (см. рис. 1 и табл. 1), при этнических сравнениях и сопоставлениях «город-село» нами применялась стандартизация данных внутри возрастных подгрупп. Указанная трансформация данных существенно не повлияла на значимость наблюдаемых различий за исключением параметра ИМТ при этнических сравнениях (табл. 2), а также параметров ДТ, ИМТ и ОБ при сравнении «город-село» в подгруппе алтайцев (табл. 5). При сравнениях «город-село» в указанной подгруппе были выявлены значимые различия стандартизованных значений МТ и ТМ. В целом, в обеих этнических

подгруппах наблюдалась тенденция к увеличению размеров тела и показателей состава тела у городских жителей. По степени выраженности целого ряда морфологических признаков, таких как ДТ, МТ, ОТ, ОБ, ТМ, ЖМ и иТМ, подгруппа городских алтайцев занимала промежуточное положение между подгруппой сельских алтайцев и русских жителей села. В свою очередь, в подгруп-

пе русских жителей города наблюдалась тенденция к увеличению указанных показателей в сравнении с русскими жителями села (табл. 5 и 7).

Этнические различия соматического статуса и параметров биоимпеданса были более выражены у жителей села (статистически значимо различались показатели МТ, ДТ, ОТ, ОБ,

Таблица 7. Различия «город-село» в этнических подгруппах и этнические различия в зависимости от места проживания: данные биоимпедансных измерений
Table 7. Urban-rural differences in ethnic subgroups and ethnic differences depending on the place of residence: bioimpedance measurements data

Признаки	Алтай-кижи, город (N=25)				Алтай-кижи, село (N=52)			
	М	SD	Me	Q1; Q3	М	SD	Me	Q1; Q3
R50, Ом	539,8	60,4	549,9	502,0;	542,1	52,8	542,0	498,0;
z R50	0,16	1,00		577,0	0,20	0,84		582,7
Xc50, Ом	67,6	8,3	67,9	60,2;	66,9	7,0	66,3	61,5;
z Xc50	0,10	1,03		73,3	0,03	0,91		71,5
Фаз. угол, град.	7,2	0,5	7,1	6,7;	7,0***	0,5	7,0***	6,7;
z Фаз. угол	-0,13	0,87		7,6	-0,26***	0,88		7,5
ТМ, кг	53,0***	4,4	52,2*	49,7;	49,9***	5,5	50,1***	46,2;
z ТМ	0,00***	0,68		55,3	-0,45***	0,84		53,3
ЖМ, кг	16,4	5,8	14,8	12,9;	14,8	6,0	13,8	10,5;
z ЖМ	0,10	0,77		19,1	-0,16	0,99		18,1
%ЖМ	23,2	6,1	21,9	19,2;	22,2	5,8	21,9	18,6;
z %ЖМ	0,16	0,81		27,0	-0,04	0,98		26,4
иТМ, кг/м ²	17,3	1,4	17,0	16,5;	17,1	1,5	16,9	15,9;
z иТМ	-0,13	0,77		18,1	-0,28***	0,84		17,9
иЖМ, кг/м ²	5,3	1,8	4,9	4,3;	5,5	2,5	5,4	397;
z иЖМ	0,07	0,73		6,4	-0,10	0,97		6,3
Признаки	Русские, город (N=34)				Русские, село (N=38)			
	М	SD	Me	Q1; Q3	М	SD	Me	Q1; Q3
R50, Ом	517,5	55,9	523,5	462,2;	524,9	73,1	510,4	471,4;
z R50	-0,26	0,88		562,2	-0,14	1,19		560,5
Xc50, Ом	66,7	8,7	65,1	61,4;	67,3	8,0	66,8	61,2;
z Xc50	-0,11	1,04		74,0	-0,01	1,04		72,3
Фаз. угол, град.	7,4	0,7	7,4	6,8;	7,3***	0,6	7,4***	6,9;
z Фаз. угол	0,22	1,13		7,9	0,25***	0,98		7,6
ТМ, кг	56,0**	6,7	54,7	51,4;	54,3***	6,9	52,9***	50,2;
z ТМ	0,45**	1,05		59,8	0,21***	1,06		60,4
ЖМ, кг	18,1	8,2	15,5	12,4;	16,8	7,2	16,8	11,4;
z ЖМ	0,19	1,06		22,5	-0,02	1,03		19,6
%ЖМ	23,6	7,2	22,2	19,0;	22,8	7,2	23,2	18,6;
z %ЖМ	0,07	1,03		28,0	-0,11	1,08		26,5
иТМ, кг/м ²	18,1	1,7	17,7	16,7;	17,8	2,1	17,5	16,6;
z иТМ	0,31	1,01		19,6	0,19***	1,18		18,9
иЖМ, кг/м ²	5,9	2,8	5,1	4,1;	5,5	2,5	5,4	3,9;
z иЖМ	0,15	1,11		6,9	-0,04	1,06		6,3

Примечания. М – среднее арифметическое; SD – среднеквадратическое отклонение; Me – медиана; Q1 и Q3 – первый и третий квартили; N – численность обследованных; * – значимые различия между подгруппами городских и сельских алтайцев (P<0,05); ** – значимые этнические различия между подгруппами жителей города (P<0,05); *** – значимые этнические различия между подгруппами жителей села (P<0,05).

Notes. M – arithmetic mean; SD – standard deviation; Me – median; Q1 and Q3 – first and third quartiles; N – sample size; * – significant ethnic difference between the subgroups of urban and rural Altaians (P<0.05); ** – significant ethnic difference between the urban subgroups (P<0.05); *** – significant ethnic difference between the rural subgroups (P<0.05).

фазового угла, ТМ и иТМ), чем города (значимые различия только для ТМ, см. таблицы 5 и 7). Исключение составил балл мезоморфии, практически одинаковый в подгруппах сельских жителей и значимо более высокий ($P < 0,05$) в подгруппе русских городских жителей в сравнении с городскими алтайцами (табл. 6).

Как уже отмечалось нами ранее [Сипатрова с соавт., 2024], в программном обеспечении анализатора состава тела ABC-01 «Медасс» для оценки параметров состава тела применяются два различных алгоритма: для лиц младше 18 лет соответствующие оценки основаны на формуле Л. Хауткупер с соавт. [Houtkooper et al., 1992] для ТМ, а для лиц старше 18 лет – на формулах Р. Кушнера и Д. Шоллера [Kushner, Schoeller, 1986] для содержания воды в организме. Поэтому, ввиду особенностей рассмотренного возрастного диапазона обследованных (17 лет – 24 года), для корректности сравнений нами использовался единый алгоритм оценки состава тела, основанный на формуле [Sun et al., 2003] для ТМ у мужчин. Преимуществами этой формулы, помимо её применимости в широком возрастном диапазоне (от 12 лет и старше), является то, что в отличие от упомянутых выше формул она была построена с использованием уточнённых данных 4-компонентной модели состава тела и для сравнительно крупной выборки ($N=669$).

Отметим, что полученные нами результаты о порядковых соотношениях степени выраженности рассмотренных морфологических признаков в подгруппах алтайских и русских юношей и о меньшей выраженности этнических различий у жителей города в сравнении с сельскими жителями соответствуют результатам изучения в нашей предшествующей работе аналогичной выборки молодых женщин алтаек и русских – коренных жителей Республики Алтай [Сипатрова с соавт., 2024]. Предметом для дальнейшего исследования станет изучение взаимосвязей географических, климатических и социальных факторов с соматическим статусом и составом тела обследованных, а также анализ межэтнических, межполовых различий современного коренного населения Республики Алтай и различий «город-село» для всего набора измеренных антропометрических признаков.

Заключение

Результаты проведённого исследования показали, что различия по степени урбанизации, наряду с этническими различиями, являются значимым фактором, ассоциированным с соматическим статусом молодых мужчин алтайцев и русских, относящихся к современному коренному населению Республики Алтай. Выявленные этнические различия соответствуют литературным данным, согласно которым русские, проживающие на той же территории, что и представители коренных монголоидных групп, в среднем обгоняют последних по ряду морфофункциональных характеристик. В подгруппе обследованных мужчин, постоянно проживающих в городе, различия соматического статуса между алтайцами и русскими были менее выражены в сравнении с жителями сельских районов, что может объясняться сближением их образа жизни, а также меньшей выраженностью социально-экономических и социокультурных особенностей в условиях городской среды обитания. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей о наличии урбанистического градиента морфологических особенностей населения и полностью соответствуют нашим результатам изучения аналогичной выборки молодых женщин алтаек и русских – представителей современного коренного населения Республики Алтай.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В.Ломоносова

Авторы выражают признательность главному врачу Турочакской районной больницы Марии Николаевне Тришиной, директору Медицинского колледжа г. Горно-Алтайска Елене Владимировне Кречетовой, директору Горно-Алтайского педагогического колледжа Ольге Григорьевне Облецовой, директору МБОУ «СОШ №8 им. А.Н. Ленкина» Елене Викторовне Комиссаровой за помощь в проведении исследования, Сынару Вениаминовне Трифановой за полезные консультации, а также всем принявшим участие в исследовании.

Библиография

Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье. М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов. 2006. 284 с.

Айзман Р.И., Чанчаева Е.А. Морфофункциональные показатели коренных жителей Горного Алтая // Вестник Челябинского государственного педагогического университета, 2012. № 1. С. 323–334.

Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека. М: Мысль. 1977. 302 с.

Алексеева Т.И. Адаптация человека в различных экологических нишах земли. М.: Изд-во МНЭПУ. 1998. 280 с.

Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донологическую диагностику. М.: Слово. 2008. 220 с.

Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941. 368 с.

Воронков Е.Г. Морфофункциональные особенности организма коренного и пришлого человека Горного Алтая на постпубертатном этапе онтогенеза: Дисс. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2001, 173 с.

Година Е.З., Миклашевская Н.Н. Экология и рост: влияние факторов окружающей среды на процессы роста и полового развития человека // Рост и развитие детей и подростков. М.: ВИНТИ, 1989. С. 77–134.

Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В. Особенности ростовых процессов у городского и сельского населения севера европейской части России // Археология, этнография и антропология Евразии, 2017. Т. 45. № 1. С. 146–156. DOI: 10.17746/1563-0102.2017.45.1.146-156.

Негашева М.А. Основы антропометрии. М.: Экон-Информ. 2017. 216 с.

Парфентьева О.И., Праведникова А.Э., Айыжы Е.В., Попова Е.В., Балинова Н.В. с соавт. Центральное ожирение у современного молодого городского населения Республики Алтай и Республики Тувы. Ан-

тропогенетические аспекты // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2023. № 1 (60). С. 130–138. DOI: 10.20874/2071-0437-2023-60-1-11.

Сипатрова А.Г., Година Е.З., Махалин А.В., Попова Е.В., Симонова О.И., Руднев С.Г. Соматический статус и состав тела молодых женщин Республики Алтай, проживающих в городской и сельской местности // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2024. № 2. С. 5–21. DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-2-1.

Смирнов А.В., Колесников В.А., Николаев Д.В., Ерюкова Т.А. ABC-01 «Медасс»: анализатор оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением (руководство пользователя). М.: НТЦ Медасс. 2009. 38 с.

Чанчаева Е.А. Возрастно-половые и этнонациональные особенности коренного и пришлого населения Горного Алтая: Автореферат дисс. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 2013, 35 с.

Информация об авторах

Сипатрова Анастасия Григорьевна, ORCID ID: 0000-0003-3679-1898; sipatrovaana@gmail.com;

Година Елена Зиновьевна, проф., д.б.н., ORCID ID: 0000-0002-0692-420X; egodina11@gmail.com;

Махалин Аду Васильевич, к.б.н., ORCID ID: 0000-0002-9244-2230; fiziologi@mail.ru;

Попова Елена Викторовна, доц., к.б.н., ORCID ID: 0000-0002-4241-3669; e-porova-08@mail.ru;

Руднев Сергей Геннадьевич, доц., к.ф.-м.н., ORCID ID: 0000-0001-5437-8429; rdnv2019@yandex.ru.

Поступила в редакцию 14.08.2024,
принята к публикации 21.10.2024

Sipatrova A.G.²⁾, Godina E.Z.¹⁾, Makhalin A.V.¹⁾, Popova E.V.³⁾, Rudnev S.G.⁴⁾

¹⁾ *Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Mokhovaya str., 11, Moscow, 125009, Russia*

²⁾ *Russian University of Sport (SCOLIPE), Syrenev Bulvar, 4, Moscow 105122, Russia*

³⁾ *Gorno-Altai State University, Faculty of Psychology and Education, Department of Physical Education and Sports, Physiology and Life Safety, Lenkina str., 1, Gorno-Altaiisk, 649000, Russia*

⁴⁾ *Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management, Department of Demography, Bolshaya Tatarskaya str., 30, Moscow, 115184, Russia*

SOMATIC STATUS AND BODY COMPOSITION OF YOUNG MEN OF THE ALTAI REPUBLIC LIVING IN URBAN AND RURAL AREAS

Introduction. One of the traditional tasks of biological anthropology is the study of the morphological status of the indigenous populations. Our aim was to study the somatic status and bioimpedance body composition of young men of Altai and Russian ethnicities aged 17–24 years living in urban and rural areas of the Altai Republic.

Materials and methods. In 2021–2023, 167 men aged 17 to 24 years (87 Altai-Kizhi and 80 Russians) living in urban and rural areas were examined. The examination program included anthropometry, the Heath-Carter somatotyping, and BIA. Ethnic differences and urban-rural differences were assessed using parametric and non-parametric methods.

Results. Ethnically Russian men were, in general, somewhat larger than the Altai men. Significant ethnic differences were found for Ht (174.7 and 172.3 cm), Wt (72.2 and 66.8 kg), BMI (23.6 and 22.5 kg/m²), WC (79.6 and 76.9 cm) and HC (95.5 and 92.4 cm). Significant ethnic differences were also observed for the mesomorphy rating (5.44 and 4.96), the resistance R50 (521.4 and 541.3 Ohms), phase angle (7.35 and 7.08 degrees), FFM (55.1 and 50.9 kg) and FFMi (18.0 and 17.1 kg/m²). The distributions of the somatotype in the subgroups of Altai and Russian men were close, with a predominance of the mesomorphic type. In both ethnic subgroups, there was a tendency to increased body size and body composition parameters' values in urban residents, with the statistically significant differences in Ht, Wt, BMI, WC, HC and FFM among the Altaians. The urban Russian residents, as compared to urban Altaians, had significantly higher mesomorphy rating and FFM. The rural Russian residents, as compared to rural Altaians (taking into account age differences between the subgroups) had significantly higher age-related z-scores of Ht, Wt, HC, phase angle, FFM and FFMi.

Conclusions. The results of our study suggest that permanent residence in urban or rural areas, along with ethnic differences, is a significant factor associated with the somatic status of young Altai-Kizhi and ethnically Russian men belonging to the modern indigenous population of the Altai Republic. In the subgroup of young men who are inherently living in the city, there was a tendency to smooth out ethnic differences in somatic status in comparison with residents of rural areas.

Keywords: biological anthropology; Altai Republic; indigenous population; young men; anthropometry; somatotyping; body composition; ethnic differences; urban-rural

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-1-4

References

- Agadzhanian N.A., Baevsky R.M., Berseneva A.P. *Problems of Adaptation and the Doctrine of Human Health*. Moscow, RUDN Publ., 2006. 284 p. (In Russ.).
- Aizman R.I., Chanchaeva E.A. Morpho-functional index of Gorni-Altai native people. *Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University*, 2012, 1, pp. 323–334. (In Russ.).
- Alekseeva T.I. *Geographical environment and human biology*. Moscow, Mysl' Publ., 1977. 302 p. (In Russ.).
- Alekseeva T.I. *Human Adaptation in Various Ecological Niches of the Earth*. Moscow, MNEPU Publ., 1998. 280 p. (In Russ.).
- Baevsky R.M., Berseneva A.P. *Introduction to Pre-Nosological Diagnostics*. Moscow, Slovo, 2008. 220 p. (In Russ.).
- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Voronkov E.G. *Morphofunctional features of the organism of the indigenous and alien man of the Altai Mountains at the post-pubertal stage of ontogenesis*. Dissertation PhD in Biology. Tyumen, 2001. 173 p. (In Russ.).
- Godina E.Z., Miklashevskaya N.N. Ecology and growth: the influence of environmental factors on the processes of human growth and sexual development. In *Growth and Development in Children and Adolescents*. Moscow, VINITI, 1989, pp. 77–134. (In Russ.).
- Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V. Features of growth processes in urban and rural populations of the North of the European part of Russia. *Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*, 2017, 45 (1), pp. 146–156. (In Russ.). DOI: 10.17746/1563-0102.2017.45.1.146-156
- Negasheva M.A. *Anthropometry Basics*. Moscow, Econ-Inform Publ., 2017. 216 p. (In Russ.).
- Parfenteva O.I., Pravednikova A.E., Aizhy E.V., Popova E.V., Balinova N.V. et al. Central obesity in the adult populations of the Altai Republic and the Republic of Tuva. Anthropological and genetic aspects. *Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography*, 2023, 1 (6), pp. 130–138. (In Russ.). DOI: 10.20874/2071-0437-2023-60-1-11.
- Sipatrova A.G., Godina E.Z., Makhalin A.V., Popova E.V., Simonova O.I., Rudnev S.G. Somatic status and body composition of young women of the Altai Republic living in urban and rural areas. *Lomonosov Journal of Anthropology* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2024, 2, pp. 5–21. (In Russ.). DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-2-1.
- Smirnov A.V., Kolesnikov V.A., Nikolaev D.V., Eryukova T.A. *ABC-01 'Medas': Analyzer for the Assessment of Body Fluids Balance with Software (User Manual)*. Moscow, NTTs Medas Publ., 2009. 38 p. (In Russ.).
- Chanchaeva E.A. *Age-sex and ethno-national characteristics of the indigenous and alien population of the Altai Mountains*. DSc in Biology Thesis. Novosibirsk, 2013. 35 p. (In Russ.).
- Carter J.E.L. *The Heath-Carter anthropometric somatotype: instruction manual*. 2002. Available at: <https://phentermineclinics.net/wp-content/uploads/2023/09/Heath-CarterManual.pdf>. Accessed 17.07.2024.
- Carter J.E.L., Heath B.H. *Somatotyping: development and applications*. Cambridge, Cambridge University Press, 1990. 520 p.
- Houtkooper L.B., Going S.B., Lohman T.G., Roche A.F., Van Loan M. Bioelectrical impedance estimation of fat-free body mass in children and youth: a cross-validation study. *J. Appl. Physiol.*, 1992, 72 (1), pp. 366–373. DOI: 10.1152/jappl.1992.72.1.366.
- Kushner R.F., Schoeller D.A. Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1986, 44 (3), pp. 417–424. DOI: 10.1093/ajcn/44.3.417.
- Sun S.S., Chumlea W.C., Heymsfield S.B., Lukaski H.C., Schoeller D. et al. Development of bioelectrical impedance analysis prediction equations for body composition with the use of a multicomponent model for use in epidemiological surveys. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2003, 77 (2), pp. 331–340. DOI: 10.1093/ajcn/77.2.331.
- World Health Organization. *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation*. WHO: Geneva, 2008. 47 p.
- World Health Organization. *The Global Health Observatory. Body Mass Index (BMI)*. 2024a. Available at: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/body-mass-index>. Accessed 17.07.2024.
- World Health Organization. *BMI-for-age (5-19 years)*. 2024b. Available at: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>. Accessed 17.07.2024.

Information about the authors

Sipatrova Anastasya G., ORCID ID: 0000-0003-3679-1898; sipatrovaana@gmail.com;

Godina Elena Z., professor, PhD, D.Sci, ORCID ID: 0000-0002-0692-420X; egodina11@gmail.com;

Makhalin Adu V., PhD, ORCID ID: 0000-0002-9244-2230; fiziologi@mail.ru;

Popova Elena V., associate professor, PhD, ORCID ID: 0000-0002-4241-3669; e-popova-08@mail.ru;

Rudnev Sergey G., associate professor, PhD, ORCID ID: 0000-0001-5437-8429; rdnv2019@yandex.ru.

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license