

Пермякова Е.Ю.¹⁾, Бацевич В.А.¹⁾, Степанова А.В.¹⁾, Калюжный Е.А.²⁾

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

²⁾ ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, пл. Минина и Пожарского,
д.10/1, г. Нижний Новгород, 603005, Россия

ОСОБЕННОСТИ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ ЧУВАШИИ И НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение. В связи с необходимостью выявления закономерностей формирования морфофизиологического статуса сельских школьников в современных интенсивно меняющихся экономических и демографических условиях настоящая работа посвящена изучению морфологических особенностей и темпов онтогенеза школьников Чувашии и Нижегородской области.

Материалы и методы. В работе использованы результаты обследования детей и молодежи Ядринского района Чувашской республики (333 девочки и 298 мальчиков), а также русских сельских школьников, проживающих в Арзамасском районе Нижегородской области (1930 девочек и 1635 мальчиков), в возрасте от 7 до 17 лет. Обследования проводились по принятой в отечественной антропологии программе, в анализ были включены тотальные размеры тела: длина и масса тела, ИМТ, обхват груди. Кроме того, был оценен темп онтогенеза у обследованных девушек: в каждой группе был рассчитан возраст менархе.

Результаты. Для школьников Арзамасского региона Нижегородской области характерны большие средние значения тотальных размеров тела, ярко выраженные в случае длины тела и обхвата груди. Анализ перцентильных кривых ИМТ обследованного контингента позволяет говорить о сдвиге границ вариации показателя в большую сторону у русских, особенно в области повышенных значений показателя, соответствующих избыточной массе тела и ожирению. Частота встречаемости индивидов с пограничными значениями ИМТ в обследованных группах не демонстрирует достоверных отличий, что может являться свидетельством сходного характера происходящих в них сдвигов в физическом развитии. Анализ темпов онтогенеза с использованием возраста менархе подтверждает более раннее половое созревание школьниц Нижегородской области. При этом, однако, его межпоколенный анализ подтверждает продолжение акселерационных процессов в группе чувашей, в то время как у нижегородцев аналогичной тенденции обнаружено не было.

Заключение. Полученные результаты позволяют сделать осторожный вывод о сходстве идущих в группах чувашских и русских школьников сдвигов в физическом развитии, более выраженных в случае последних, о чем свидетельствует также более раннее половое созревание русских девушек. Продолжение акселерационных процессов в группе чувашей свидетельствует о нахождении этой группы в условиях меньшей социальной стабильности.

Ключевые слова: тотальные размеры тела; ауксология; темпы онтогенеза; возраст менархе; антропозоологические исследования

Введение

Морфофизиологическое развитие ребенка является динамическим процессом его роста и биологического созревания в разные периоды детства, а также ведущим показателем состояния его здоровья. При этом морфофизиологические параметры служат объективными и обобщающими критериями индивидуальной и групповой оценки роста и развития. Интегративный подход к интерпретации результатов скрининга детского организма выявляет общие закономерности развития человека в конкретный период времени в конкретных условиях, определяет позитивные и негативные тенденции, а также проявление отрицательных изменений в здоровье ребенка.

В свою очередь этно-территориальные аспекты изучения процессов роста и развития организма человека, активно развивающиеся в отечественной антропологической науке [Степанова с соавт., 2010; Година с соавт., 2011; Зубарева, Пермякова, 2015; Степанова, Година, 2015; Година с соавт., 2016; Хомякова, Балинова, 2016; Задорожная, 2017; Кокоба с соавт., 2018; Година с соавт., 2019; Година с соавт., 2020 и др.], имеют огромное значение для объяснения формирования индивидуальных и групповых морфофизиологических особенностей организма человека. При этом наблюдаемая значительная изменчивость адаптивных биологических характеристик, происходящая при относительной временной стабильности природных факторов, свидетельствует о ведущей роли в этих процессах социальных трансформаций [Мионов, 2010; Бацевич, 2022; Аухолу, 2013 и др.]. Подтверждением этой гипотезы могут послужить дополнительные данные, полученные при проведении антропологических и медико-биологических исследований в различных этнических и социальных группах.

Для решения этой задачи нами был выбран многоэтничный регион Поволжья, представленный достаточно крупными по численности и имеющими относительно стабильные культурные традиции народностями. Так, были изучены: группа детей чувашской национальности, представленная сельским населением Ядринского района Чувашии, расположенного на северо-западе республики, и группа русских детей, приживающихся в селах Арзамасского района Нижегородской области, граничащей с Чувашской республикой. В состав и Ядринского, и Арзамасского районов преимущественно входят сельские поселения, в которых преобладает животноводство, имеющее мясомолочное направ-

ление. В растениеводстве ведущими сельхозкультурами являются зерновые, картофель и кормовые культуры [Официальный сайт Ядринского района Чувашской Республики, URL: <https://yadrin.cap.ru/>; Официальный сайт органов местного самоуправления Арзамасского муниципального района Нижегородской области, URL: <http://arz.omsu-nnov.ru/> (дата обращения – 30.07.2022)].

Систематизация и изучение показателей и особенностей морфофизиологического статуса детского населения, проживающего в сельской местности, актуальна и практически значима с биологической и медицинской точки зрения. В связи с необходимостью выявления закономерностей формирования морфофизиологического статуса сельских школьников в современных интенсивно меняющихся экономических и демографических условиях, нами была поставлена цель – изучить особенности морфофизиологического развития сельских школьников Чувашии и Нижегородской области.

Материалы и методы

Материалом для настоящей работы послужили результаты проведенного в 2002 году сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова (руководитель – Бацевич В.А.) антропологического обследования детей и молодежи, проживающих в селах Ядринского района Чувашской республики. В итоговую выборку был включен 631 индивид (333 девочки и 298 мальчиков) в возрасте от 7 до 17 лет. Детальный анализ особенностей физического развития обследованного контингента приведен в ряде опубликованных ранее работ [Бацевич, 2016; Бацевич, Ясина, 2018].

В качестве сравнительного материала были привлечены данные обследования русских сельских школьников, проживающих в Арзамасском районе Нижегородской области, проведенного в 2011–2012 гг. сотрудниками Арзамасского государственного педагогического института им. А.П.Гайдара в рамках проекта «Мониторинг здоровья населения в условиях экологического риска разной степени». Подробная морфофизиологическая характеристика этих групп также уже была опубликована [Калужный с соавт., 2013; Физическое развитие ..., 2013]. В соответствии с задачами данной работы итоговая выборка

была сокращена до 3535 человек (1930 девочек и 1635 мальчиков) в возрасте от 7 до 17 лет. Общая характеристика обследованного контингента представлена в таблице 1.

Обследования проводились по принятой в отечественной антропологии программе [Бунак, 1941; Негашева, 2017] с использованием стандартного антропометрического и медицинского инструментария (антропометр Мартина, сантиметровая лента, напольные весы).

В анализ были включены и проанализированы тотальные размеры тела: длина и масса тела, индекс массы тела (ИМТ) [Quetelet, 1870], обхват груди.

Кроме того, был оценен темп онтогенеза у обследованных девушек: в каждой группе был рассчитан возраст менархе (составлена таблица для каждой когорты), после чего регрессионным методом графически определен возраст, в котором частота менструирующих девушек достигает 50%. Именно эта точка и соответствует среднему возрасту менархе в выборке [Соловьева, 1966]. Параллельно показатель был рассчитан как групповая средняя арифметическая величина.

Сбор материала был осуществлен в соответствии с правилами биоэтики: все материалы были собраны с подписанием протоколов информированного согласия, а затем деперсонифицированы.

Таблица 1. Численное распределение обследованных по возрастным подгруппам
Table 1. Numbers of investigated children and adolescents by sex and age groups

Возраст, лет	Чуваши		Русские	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
7	8	23	82	94
8	22	17	150	138
9	24	18	192	159
10	16	26	147	147
11	29	36	159	156
12	36	35	210	179
13	38	31	161	209
14	38	48	161	171
15	34	46	140	225
16	26	38	148	288
17	27	15	85	164
Всего	298	333	1635	1930
	4196			

Анализ первичных данных включал стандартную статистическую обработку с использованием пакетов программ «Microsoft Excel» и «Statistica 10.0» с целью получения основных статистических параметров (X , S) и перцентильных стандартов ИМТ. Оценка достоверности межгрупповых различий была проведена с помощью t -критерия Стьюдента и критерия Манна-Уитни, а также методов однофакторного дисперсионного анализа (one-way ANOVA). Оценка различий в частоте встречаемости индивидов с пониженными и повышенными значениями ИМТ была проведена с использованием критерия χ^2 Пирсона.

Результаты

Тотальные размеры тела

Основные статистические характеристики тотальных размеров тела школьников Арзамасской области и Чувашии, а также результаты их сравнительного анализа представлены в таблице 2.

Показано, что практически на всем протяжении рассматриваемого возрастного интервала дети и подростки по величине трех обследованных показателей (длина и масса тела, обхват груди) демонстрируют достоверные статистические различия: русские школьники обоего пола характеризуются большими их средними значениями ($p < 0,00$). Сравнительный анализ ИМТ дает основание заключить, что выявленные отличия более ярко выражены у обследованных мальчиков (в 8, 9, 11, 12 и 15 лет), тогда как девочки по его величине максимально далеки друг от друга в препубертатный период (10–12 лет).

Важно подчеркнуть, что выраженность обнаруженных отличий по величине всех включенных в анализ тотальных размеров тела максимальна у индивидов в пубертатном периоде.

Перцентильные стандарты ИМТ

На втором этапе работы для обследованных групп был проведен расчет перцентильных стандартов ИМТ. За основу классификации была использована следующая информация ВОЗ: избыточным весом характеризуются дети, значения ИМТ которых лежат между 85-м и 95-м перцентилем, ожирением – дети, ИМТ которых превышает таковое для 95-го перцентиля; границы значений признака для отставания по массе тела

Таблица 2. Основные статистические параметры тотальных размеров тела арзамасских и чувашских детей и подростков

Table 2. The main statistical parameters of the total body sizes of Arzamas and Chuvash children and adolescents

Возраст, лет	Длина тела, см				Масса тела, кг				ИМТ, кг/м ²				Обхват груди, см			
	Чуваши		Русские		Чуваши		Русские		Чуваши		Русские		Чуваши		Русские	
	М	S	М	S	М	S	М	S	М	S	М	S	М	S	М	S
<i>Мальчики</i>																
7	122,4	4,31	123,8	6,54	23,8	2,54	24,2	4,91	15,9	0,98	15,7	2,04	58,1	2,44	60,5	5,
8	126,6	4,26	128,7	5,70	24,8	2,27	28,7	6,75	15,4	0,83	17,1	3,07	58,4	1,91	63,6	6,
9	129,3	5,95	133,8	6,35	27,0	3,96	31,3	7,25	16,1	1,29	17,4	3,02	60,9	2,51	66,0	6,
10	132,9	5,87	139,1	6,52	29,0	3,83	35,0	8,98	16,3	1,35	17,9	3,51	62,7	3,45	68,5	7,
11	138,7	4,99	143,8	7,33	31,8	3,05	38,8	10,98	16,5	1,14	18,5	3,86	64,3	2,69	71,6	9,
12	142,9	5,20	150,7	7,80	34,1	4,61	42,0	11,44	16,6	1,57	18,3	3,75	66,3	3,42	73,1	8,
13	148,5	8,53	155,9	9,20	41,1	11,96	47,6	12,89	18,3	3,39	19,4	4,03	70,8	7,24	75,6	9,
14	154,7	8,64	163,0	8,94	43,6	8,99	49,6	11,26	18,0	2,20	18,5	3,25	72,3	5,39	78,4	7,
15	161,7	7,33	170,2	8,33	49,1	7,43	58,5	11,31	18,7	1,79	20,1	2,92	76,7	4,97	81,9	7,
16	167,3	7,63	173,9	7,36	55,3	8,16	62,1	11,07	19,7	1,90	20,5	3,18	80,5	5,12	85,1	7,
17	170,2	6,32	176,0	5,89	59,7	5,96	66,6	11,01	20,6	1,43	21,5	3,19	83,8	4,26	88,7	7,
<i>Девочки</i>																
7	118,4	6,06	123,9	5,53	22,0	4,30	24,6	5,45	15,6	1,65	16,0	3,06	56,0	3,33	59,7	5,
8	126,6	5,73	127,3	6,40	26,1	3,40	27,1	6,73	15,6	1,23	16,6	3,21	57,7	2,57	62,2	6,
9	127,6	5,21	133,7	7,26	26,4	4,70	31,1	7,30	16,1	2,13	17,2	2,79	59,2	4,26	64,9	6,
10	133,2	6,47	138,8	7,10	28,4	5,11	33,4	7,58	15,9	1,67	17,2	2,95	61,4	4,26	67,0	6,
11	136,2	6,37	143,9	7,95	29,7	4,51	37,2	9,82	15,9	1,54	17,7	3,48	61,8	4,24	70,0	8,
12	143,3	6,56	151,6	8,09	35,0	6,33	43,3	11,78	17,0	2,43	18,6	3,94	66,5	5,18	75,1	9,
13	150,3	5,34	158,2	6,61	42,3	9,31	49,0	9,89	18,6	3,32	19,5	3,56	72,0	7,03	78,6	7,
14	155,0	7,32	160,3	6,68	46,9	9,23	50,5	9,23	19,4	2,96	19,6	3,21	75,8	6,54	80,6	6,
15	158,4	4,74	162,6	6,43	50,0	6,32	55,4	9,10	19,9	2,18	20,9	2,97	77,9	4,88	83,4	6,
16	159,7	6,45	163,5	6,00	51,2	8,24	56,3	10,15	20,0	2,34	21,0	3,49	79,1	5,18	83,6	6,
17	159,6	5,01	165,5	6,20	52,6	5,62	56,7	9,27	20,6	1,78	20,6	2,90	79,3	3,16	82,6	7,

Примечание. Жирным шрифтом отмечены показатели, различия между которыми достигают статистически значимого уровня.

Notes. Statistically significant differences are marked.

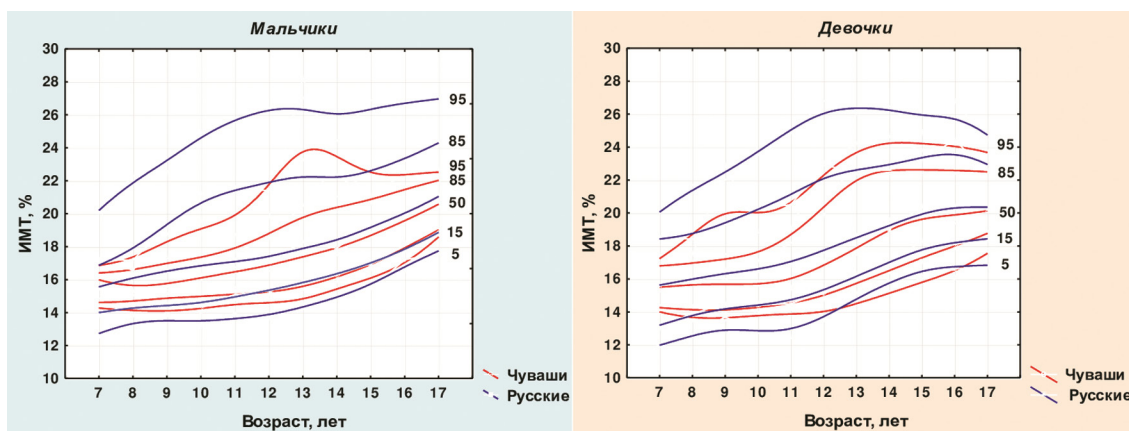


Рисунок 1. Перцентильные кривые индекса массы тела русских и чувашских школьников
Figure 1. Percentile curves of the body mass index of Russian and Chuvash children and adolescents

и ее дефицита составляют 5–15-й и ниже 5-го перцентиля соответственно [WHO, URL: <https://www.who.int/childgrowth/standards/en/> (accessed – 06.07.2022)]. Для удобства и большей наглядности в настоящей работе приведена графическая информация (рис. 1).

Согласно полученным результатам, русские дети Нижегородской области демонстрируют положительный сдвиг показателя в область его высоких величин, то есть значения ИМТ, соответствующие избыточной массе тела и ожирению в этой группе существенно превышают таковые для чувашей обоего пола. В области медианных значений эти различия существенно сглаживаются, а вот в случае перцентилей низкого порядка на первый план в ряде возрастов

выходит группа чувашей, демонстрирующая существенный недостаток массы тела.

В таблице 3 приведена характеристика рассмотренных групп в отношении дефицита или избытка массы тела. В соответствии с периодизацией постнатального онтогенеза, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии в 1965 г. [Дерябин, 2009, с. 219], возрастной ряд был разбит на 3 интервала: препубертатный (7–12 лет для мальчиков и 7–11 лет для девочек), пубертатный (13–16 и 12–16 лет соответственно), отдельно были рассмотрены 17-летние подростки.

Во всех обследованных группах независимо от пола и популяционной принадлежности с возрастом частота встречаемости индивидов, имею-

Таблица 3. Частота встречаемости (%) русских и чувашских школьников с пограничными значениями ИМТ

Table 3. Frequency (%) of Russian and Chuvash children and adolescents in the BMI categories

Возраст, лет	Дефицит массы (< 5)		Отставание по массе (5–15)		Избыток массы (85–95)		Ожирение (> 95)	
	чувашки	русские	чувашки	русские	чувашки	русские	чувашки	русские
<i>Мальчики</i>								
7–12	6,5	6,8	9,3	11,3	8,6	12,3	6,5	7,0
13–16	6,6	7,2	8,1	12,3	10,3	13,3	6,6	6,4
17	7,4	9,4	11,1	12,9	11,1	13,0	7,4	9,4
Всего	6,6	7,1	8,9	11,7	9,6	12,7	6,6	7,5
<i>Девочки</i>								
7–11	7,5	7,2	9,2	13,7	10,0	13,4	6,7	6,6
12–16	6,1	6,2	10,1	12,6	7,6	11,9	5,6	6,4
17	6,7	6,7	13,3	13,4	13,3	12,8	6,7	6,7
Всего	6,6	6,3	12,9	13,0	9,9	13,6	6,6	6,5

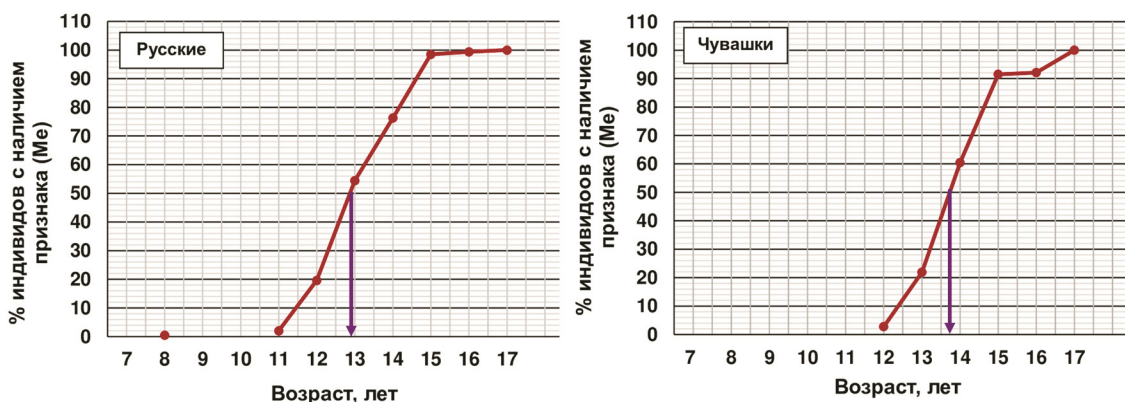


Рисунок 2. Анализ темпов полового созревания (возраст менархе) русских и чувашских девушек
Figure 2. Analysis of the puberty tempo (the age of menarche) of Russian and Chuvash girls

щих пограничные значения ИМТ (в сторону как его увеличения, так его уменьшения) растет. Более резкие ее скачки (при одновременно больших ее величинах) зафиксированы для русских школьников Арзамасского района Нижегородской области.

Частота встречаемости школьников с крайними значениями ИМТ, соответствующими как пониженной, так и повышенной массе тела, увеличивается у индивидов обоого пола независимо от популяционной принадлежности. Эти изменения, однако, согласно результатам расчета критерия χ^2 Пирсона, не носят статистически значимого характера ни в межгрупповом, ни во временном аспекте. Полученный результат наряду с графическими перцентильными стандартами ИМТ свидетельствует о сдвиге значений показателя в область более высоких его значений, особенно выраженном в более старших возрастах, что отражается, в том числе, и на увеличении частоты индивидов с избыточными значениями массы тела.

Более подробная оценка различий величины ИМТ в различных возрастных когортах (Шеффе-тест с контролем ошибок первого рода при множественных попарных сравнениях методом Холма-Бонферрони) позволяет говорить о неслучайности полученных отличий между чувашскими мальчиками препубертатного, пубертатного периодов, а также юношей 17-летнего возраста ($p < 0,000$). Аналогичная картина прослеживается и для школьников Нижегородской области ($p < 0,000$).

В случае девушек независимо от их популяционной принадлежности различия в величине показателя подтверждены только между более юными школьницами и двумя оставшимися группами (в их случае разница имеет уровень 0,2–0,3 внутригрупповых среднеквадратических отклонения).

Темпы онтогенеза

Результаты анализа темпов полового созревания русских и чувашских девушек представлены на рисунке 2.

Показано, что возраст наступления M_e , рассчитанный графическим способом, у русских девушек составляет 12,85 года (этот же показатель, рассчитанный арифметически, составляет 13,04 года). Тогда как у чувашских девушек эти показатели составляют 13,75 года и 13,50 года соответственно.

Таким образом, более ранние сроки наступления менархе у русских девушек, позволяют говорить о более ускоренных темпах полового созревания в данной группе на фоне чувашских ровесниц.

Обсуждение

Итоги сравнения тотальных размеров тела в обследованных группах позволяют сделать заключение о том, что русские дети и подростки Арзамасского района Нижегородской области на протяжении большей части проанализированного возрастного ряда характеризуются повышенными значениями данных показателей. Так, более показательными в этом отношении оказываются длина тела и обхват груди, существенно отличающиеся уже в младших школьных возрастах. Следует отметить, однако, что величина обнаруженных различий максимальна в более критичный период онтогенеза – пубертатный, к достижению 17-летнего возраста она постепенно начинает сглаживаться. С учетом различий в темпах полового созревания (более ускоренного в случае русских девушек), такая картина представляется логичной.

Масса тела и особенно ИМТ в этом отношении демонстрируют более плавные изменения. Это позволяет сделать вывод о сходстве идущих в группах как чувашей, так и русских школьников сдвигов в физическом развитии.

Анализ эпохальных сдвигов тотальных размеров тела в представленных группах свидетельствует о продолжающихся процессах акселерации. Так, по сравнению с историческими данными, для русских обследованного региона показано увеличение длины и массы тела, ИМТ и обхвата груди за последние 40 лет. Характер изменений наиболее ярко проявляется в пубертатном периоде [Калюжный с соавт., 2013].

Анализ перцентильных кривых ИМТ русских и чувашей позволяет говорить о сдвиге границ вариации показателя в большую сторону у первой группы. Зафиксированные различия наиболее ярко проявляются в области повышенных значений индекса, соответствующих избыточной массе тела и ожирению, в то время как медианные значения большого разброса относительно друг друга не демонстрируют. В случае пониженных величин ИМТ (особенно для 3-го перцентилля) ситуация и вовсе кардинально противоположная: на первый план (более явно в случае мальчиков) выходят чувашские дети младших школьных возрастов, после полового созревания разница постепенно нивелируется.

Более акцентированный тренд ожирения в группе русских детей и подростков (особенно младшего возраста) соотносится с постепенным сглаживанием значений ИМТ в пубертатный и постпубертатный период. Подобный результат мо-

жет быть связан с тем, что данный показатель в различных возрастах маркирует различные компоненты сомы [Бескина, Дерябин, Негашева, 2006], что определяется различием динамики чувствительности к факторам среды длины и массы тела. Так, детерминация изменчивости длины тела в большей степени связана со средовыми факторами в 7–9 лет, а массы тела – в 10–12 лет [Хамаганова, 1979]. Уменьшение выраженности различий в величине ИМТ может быть опосредовано снижением разницы в средних величинах массы тела у русских и чувашей (см. табл.2) – последние за счет этого при наличии более низких значений длины тела в старших возрастах постепенно «догоняют» своих русских ровесников. Следует отметить, что данный тренд лучше выражен в случае девочек.

Результаты распределения значений ИМТ в обследованных группах свидетельствуют о сдвиге медианных значений показателя у российских детей и подростков, что подтверждают данные многочисленных исследований других авторов [Строганова с соавт., 2012; Есауленко с соавт., 2017; Жданова, 2017; Стародубов, Мельников, Руднев, 2017; Пермьякова, 2018, 2020; Цукарева, Авчинников, Малинина, 2019]. С учетом общемировых данных, можно говорить о росте пограничных значений ИМТ и избыточной массы тела у детей и взрослых, то есть об «эпидемии ожирения» в глобальном масштабе [Mansourian et al., 2012; Lobstein et al., 2015; Kelley et al., 2017; Ghoulil et al., 2018; Rossman et al., 2021].

Статистически значимых отличий в частоте встречаемости индивидов с пограничными значениями ИМТ, как отмечено выше, для двух обследованных групп обнаружено не было, но можно отметить несколько большие ее величины в группе русских детей и подростков (независимо от половой принадлежности). Данная тенденция наиболее ярко выражена в случае избытка массы тела и может определяться переходом в эту когорту индивидов с нормальными значениями ИМТ при сдвиге перцентильных кривых, что также отражено на рисунке 1. Близкие к этим результаты были получены, например, для русских г. Москвы [Пермьякова, 2018, 2020]: частота встречаемости школьников с избыточной массой тела здесь достигает близких значений с жителями Арзамасского района Нижегородской области. С учетом того, что последняя группа представляет собой сельское население, это сравнение свидетельствует об ускоренных изменениях физического статуса в данной области, что справедливо также и для других регионов нашей страны [см., например, Порья-

дина, 2012; Войнов, Кульба, 2016; Есауленко с соавт., 2017; Стародубов с соавт., 2017]. Совокупность полученных результатов подтверждает наличие разных темпов изменений физического статуса детей и подростков в различных регионах России, являющихся итогом усиления дифференциации социально-экономических и экологических условий, влияющих на формирование организма.

Что касается темпов полового созревания, то согласно итогам более ранних, проводившихся в долговременном аспекте исследований чувашской группы, средний возраст менархе у девушек во второй половине 1970-х гг. составлял 14,2 года [Бацевич, Ясина, 2015]. У представленного нами населения Ядринского района, обследованного в 2002 г., показано, что в популяции продолжается ускорение процесса полового созревания (средний возраст Me, рассчитанный графическим методом, составляет 13,75 года (рис 2.)), что подтверждает верность гипотезы о продолжающихся процессах акселерации у чувашских детей и подростков, по крайней мере до начала 2000-х гг. [Бацевич, Ясина, 2015].

Поскольку средний возраст менархе является индикатором, крайне чувствительным к изменению состояния здоровья и благосостояния в популяциях [Lehmann et al., 2010], то можно говорить о том, что современное сельское население Чувашии находится в условиях меньшей социальной стабильности и характеризуется большим уровнем адаптивной напряженности, что подтверждают также итоги ранних исследований [Бацевич, 2016]. Кроме того, более ранний возраст наступления менархе, согласно данным Ю.А. Ямпольской [1969], может быть ассоциирован с меньшими средними величинами размеров тела, то есть ранее половое созревание определяет меньшую длину тела. С другой стороны, согласно гипотезе «критического» веса, достижение индивидом определенной величины массы тела является сигналом для гормональной перестройки организма, в которой преимущественное значение имеет не календарный возраст, а уровень развития компонентов сомы [Frisch, Revelle, 1970, 1973]. Например, показано, что у юных жительниц СССР (разноэтничная выборка) и школьниц США, обследованных в 1960–80-е гг., практически совпадают средние значения массы тела (от 45 до 48 кг) при наступлении менархе (более раннем в случае последних) [Балахонова, 1988]. Наши группы в данном отношении демонстрируют сходную картину: при разнице в сроках наступления полового созревания практически в 1 год (12,85 лет у русских

против 13,75 лет у чувашей) отличия в массе тела на момент наступления первых регул не превышают 2 кг (49 и 47 кг соответственно). Полученные результаты согласуются с гипотезой «критического» веса, опирающейся на факт зависимости темпов полового созревания ребенка от его массы тела при рождении, зависящей, в свою очередь, от условий (прежде всего социально-экономических) жизни матери. Тем не менее, полученные для чувашской группы данные пересекаются с результатами обследования проживающего в этом и других регионах республики взрослого населения, согласно которым, увеличение размеров тела сменяется их уменьшением по абсолютной величине при ускорении полового созревания [Бацевич, Ясина, 2015]. Смена градиентов роста в этом случае рассматривается как модификация взаимосвязей между изменяющимся гормональным профилем и развитием показателей физического развития при ускорении темпов онтогенеза в пубертатный период, что подтверждают уже итоги данного исследования. Наличие межпоколенных различий в возрасте наступления менархе, как было указано выше, является свидетельством продолжающихся акселерационных процессов.

При анализе группы русских мы не можем достоверно утверждать о положительных сдвигах скорости онтогенеза, поскольку по результатам обследования 3042 школьников в 1980 г., 4041 школьника в 1991–1992 гг., 4999 школьников в 2002 г., 3034 школьников в 2012 г. была отмечена следующая картина изменчивости возраста менархе: 1980 г. – $12,5 \pm 1,07$ года, 1992 г. $12,7 \pm 1,47$ года, 2002 г. – $13,01 \pm 1,14$ года., 2012 г. – $12,7 \pm 1,61$ года [Богомолова с соавт., 2013]. С другой стороны, имеются данные других исследователей, в которых средний возраст менархе у жителей Нижегородской области в 1983 г. фиксировался на уровне 14–15 лет [Дорожнова, 1983].

Заключение

В результате выполненных исследований установлено, что для школьников Арзамасского региона Нижегородской области характерны большие средние значения тотальных размеров тела, ярко выраженные в случае длины тела и обхвата груди. Анализ перцентильных кривых ИМТ русских и чувашей позволяет говорить о сдвиге границ вариации показателя в большую сторону у первой группы особенно в области повышенных значений показателя, соответствующих избыточной массе тела и ожирению. Ча-

стота встречаемости индивидов с пограничными значениями ИМТ в обследованных группах не демонстрирует достоверных отличий, что может являться свидетельством сходного характера происходящих в них сдвигов в физическом развитии детского и подросткового контингента.

Анализ темпов онтогенеза с использованием возраста менархе подтверждает продолжающиеся процессы акселерации, более выраженные в случае чувашей, что согласуется с итогами более ранних исследований.

Благодарности

Работа выполнена в рамках НИР № АААА-А19-119013090163-2 «Антропология евразийских популяций (биологические аспекты)».

Библиография

- Балахонова Е.И.* О гипотезе «критического» веса // Вопросы антропологии, 1988. Вып. 81. С. 29–41.
- Бацевич В.А.* Секулярная и возрастная динамика биологических характеристик в двух группах современного населения в разных экологических условиях // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2016. № 4. С. 110–117.
- Бацевич В.А.* Темпы возрастной изменчивости скелета в современных популяциях человека (антропозоологические аспекты): Дисс. ... д-ра биол. наук, 2022, 218 с.
- Бацевич В.А., Ясина О.В.* Долговременные изменения соматических показателей и возраста менархе у сельского чувашского и башкирского населения в XX веке // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2015. №4. С. 4–13.
- Бацевич В.А., Ясина О.В.* Динамика темпов онтогенеза и размеров тела у детского сельского чувашского населения в период со второй половины XIX века и до конца XX века // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2018. № 4. С. 5–22.
- Бескина М.В., Дерябин В.Е., Негашева М.А.* О соматическом смысле индекса массы тела // Вестник антропологии, 2006. Т. 13. С. 113–120.
- Богомолова Е.С., Матеева Н.А., Кузмичев Ю.Г., Бадеева Т.В. с соавт.* Региональный мониторинг роста и развития школьников г. Нижнего Новгорода: опыт и перспективы // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сборник материалов (Вып. VI). М.: Издательство «ПедиатрЪ». 2013. 192 с.
- Бунак В.В.* Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941.
- Войнов В.Б., Кульба С.Н.* Закономерности роста и физического развития мальчиков и девочек школьного возраста Ростовской области. Общие и частные феномены // Новые исследования, 2016. № 1. С. 5–22.
- Година Е.З., Гундэгмаа Л., Пермьякова Е.Ю.* Сравнительный анализ тотальных размеров тела и функциональных характеристик сельских и городских детей и подростков Монголии // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2019. №1. С. 35–48.
- Година Е.З., Гундэгмаа Л., Задорожная Л.В., Хомякова И.А.* Некоторые особенности роста и развития калмыцких и монгольских детей и подростков // Вестник Московского

университета. Серия XXIII. Антропология, 2016. № 3. С. 104–114.

Година Е.З., Пермьякова Е.Ю., Гундэмаа Л. Сравнение морфофункциональных особенностей детей и подростков Монголии, проживающих в различных социально-бытовых условиях // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2020. №2. С. 74–86.

Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В., Анисимова А.В. с соавт. Аукологические исследования на родине М.В. Ломоносова // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2011. №3. С. 68–99.

Дерябин В.Е. Антропология. Курс лекций. М.: Издательство Московского университета. 2009. 344 с.

Дорожнова К.П. Роль социальных и биологических факторов в развитии ребенка. М.: Медицина. 1983. 158 с.

Есауленко И.Э., Насташева Т.Л., Жданова О.А., Минакова О.В. Характеристика физического развития и режима питания школьников г. Воронежа // Вопросы питания, 2017. Т. 86. № 4. С. 85–92.

Жданова О.А. Сравнительная характеристика показателей физического развития детей Воронежской области в 1997–1999 и 2011–2014 гг. // Российский Вестник перинатологии и педиатрии, 2017. Т. 62. № 1. С. 87–93.

Задорожная Л.В. Особенности морфологических характеристик детей в современных крупных городах России в зависимости от места рождения их родителей // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 1. С. 33–41.

Зубарева В.В., Пермьякова Е.Ю. Согласованность оценки признаков физического развития детей Московской области, обследованных в 1976 и 1985 г., с некоторыми демографическими показателями // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2015. №4. С. 42–48.

Калюжный Е.А. Морфофункциональное состояние и адаптационные возможности учащихся образовательных учреждений в современных условиях. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук, Москва, 2015, 40 с.

Калюжный Е.А., Кузмичев Ю.Г., Михайлова С.В., Болтачева Е.А., Жулин Н.В. Особенности морфофункционального развития сельских школьников Арзамасского района. Арзамас: АГПИ. 2013. 104 с.

Кокоба Е.Г., Година Е.З., Хомякова И.А. Временная динамика показателей физического развития абхазских детей и подростков г. Сухума // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2018. №1. С. 5–17.

Миронов Б.Н. Благополучие населения и революции в имперской России: XVIII –начало XX в. М.: Новый хронограф. 2010. 911 с.

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

Пермьякова Е.Ю. Перцентильные стандарты индекса массы тела московских детей и подростков на фоне данных ВОЗ. Часть I // вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2018. №1. С. 65–72. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.1.065-072.

Пермьякова Е.Ю. Перцентильные стандарты индекса массы тела московских детей и подростков на фоне данных ВОЗ. Часть II // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2020. №1. С. 43–50. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.1.039-046.

Порядина Г.И. Ожирение у детей: клинко-биохимическое обоснование комплекса реабилитационных мероприятий: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук, 2012, 24 с.

Соловьева В.С. Морфологические особенности подростков в период полового созревания (в этно-территориальном разрезе): Дисс. ... канд. биол. наук, М., 1966, 176 с.

Стародубов В., Мельников А., Руднев С. О половом диморфизме роста-весовых показателей и состава тела российских детей и подростков в возрасте 5–18 лет: результаты массового популяционного скрининга // Вестник Российской академии медицинских наук, 2017. Т. 72. № 2. С. 134–142.

Степанова А.В., Година Е.З. Рост и развитие детей в условиях высокогорья: межгрупповой анализ. Часть I. Морфофизиологическая характеристика девочек // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2015. №4. С. 14–33.

Степанова А.В., Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В., Гилярова О.А. Влияние йодного дефицита на процессы роста и развития детей и подростков Саратовской области // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2010. № 3. С. 46–60.

Строганова Н.Н., Козлов В.А., Павлов А.А., Смелова Т.П. Состояние физического развития детей некоторых районов Чувашской республики по данным биоимпедансометрии // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, 2012. №2. С. 158–163.

Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сборник материалов. Вып. VI. / Ред. А.А. Баранов, В.Р. Кучма. М.: Педиатр, 2013.

Хамаганова Т.Г. Влияние факторов внешней среды и наследственности на морфофункциональное развитие детей и подростков на разных этапах онтогенеза: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук, 1979, 22 с.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Население Западной Монголии: антропометрическое исследование этнических групп торгутов и дербетов // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2016. №4. С. 14–26.

Цукарева Е.А., Авчинников А.В., Алимова И.Л. Оценка физического развития и режима питания детей младшего школьного возраста, проживающих в Смоленске // Вопросы питания, 2019. Т. 88. № 4. С. 34–39.

Ямпольская Ю.А. О характере связи между процессами роста и полового созревания у девочек // Вопросы антропологии, 1969. Вып. 33. С. 105–110.

Сведения об авторах

Пермьякова Екатерина Юрьевна, к.б.н., ORCID 0000-0002-6490-4004; ekaterinapermyakova@gmail.com;

Бацевич Валерий Анатольевич, д.б.н.; ORCID ID: 0000-0003-3833-1588; batsevich53@mail.ru;

Степанова Алевтина Владимировна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-6725-5257; alevtina.s.mail@yandex.ru;

Калюжный Евгений Александрович, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-0792-1190; eakmail@mail.ru.

Поступила в редакцию 17.08.2022,
принята к публикации 24.08.2022.

Permiakova E.Yu.¹⁾, Batsevich V.A.¹⁾, Stepanova A.V.¹⁾, Kalyuzhny E.A.²⁾

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

²⁾ *Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Minin and Pozharsky sq., 10/1, Nizhny Novgorod, 603005, Russia*

FEATURES OF MORPHOPHYSIOLOGICAL DEVELOPMENT OF RURAL CHILDREN AND ADOLESCENTS OF CHUVASHIA AND NIZHNY NOVGOROD REGION

Introduction. *Due to the need to identify patterns of formation of the morphophysiological status of rural schoolchildren in modern intensively changing economic and demographic conditions, this work is devoted to the study of the characteristics of schoolchildren in Chuvashia and the Nizhny Novgorod region.*

Materials and methods. *The results of the survey of children and youth of the Yadrinsky district of the Chuvash Republic (333 girls and 298 boys), as well as Russian rural schoolchildren living in the Arzamas district of the Nizhny Novgorod region (1930 girls and 1635 boys), aged 7 to 17 years, were used in the work. The examinations were carried out according to the program adopted in Russian anthropology, the total body dimensions were included and analyzed: body height and weight, BMI, chest circumference. In addition, the rate of ontogenesis in the examined girls was estimated: the frequency of menarche age was calculated in each group.*

Results and discussion. *For schoolchildren of the Arzamas region of the Nizhny Novgorod region, large average values of total body size are characteristic, pronounced in the case of body height and chest circumference. Analysis of the percentile curves of the BMI of the surveyed contingent suggests a shift in the boundaries of variation of the indicator in the greater direction in Russians, especially in the area of increased values of the indicator corresponding to overweight and obesity. The frequency of occurrence of individuals with borderline BMI values in the examined groups does not demonstrate significant differences, which may be evidence of a similar nature of the shifts in physical development occurring in them. The analysis of the rates of ontogenesis using the age of menarche confirms the earlier puberty of schoolgirls of the Nizhny Novgorod region. At the same time, however, intergenerational analysis of tempos of ontogenesis confirms the continuation of acceleration processes in the Chuvash group, while no similar trend was found among Nizhny Novgorod residents.*

Conclusion. *Russian and Chuvash schoolchildren, the results obtained allow us to make a cautious conclusion about the similarity of the shifts in physical development occurring in the groups of Chuvash and Russian schoolchildren, which are more pronounced in the case of the latter, as evidenced by the earlier puberty of Russian girls. The continuation of acceleration processes in the Chuvash group indicates that this group is in conditions of less social stability.*

Keywords: total body dimensions; auxology; tempos of ontogenesis; age at menarche; anthropoecological studies

References

Balakhonova E.I. O gipoteze «kriticheskogo» vesa [About the critical weight hypothesis]. *Voprosy antropologii* [Problems of anthropology], 1988, 81, pp. 29–41. (In Russ.).

Batsevich V.A. Sekulyarnaya i vozrastnaya dinamika biologicheskikh kharakteristik v dvukh gruppakh sovremennogo naseleniya v raznykh ekologicheskikh usloviyakh [Secular and age dynamics of biological characteristics in two groups of the modern population in different environmental conditions]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2016, 4, pp. 110–117. (In Russ.).

Batsevich V.A. *Tempy vozrastnoy izmenchivosti skeleta v sovremennykh populyatsiyakh cheloveka (antropoekologicheskiye aspekty)* [The rate of age-related variability of the skeleton in modern human populations (anthropoecological aspects)] Dissertation PhD in Biology. Moscow, 2022. 218 p. (In Russ.).

Batsevich V.A., Yasina O.V. Dolgovremennye izmeneniya somaticheskikh pokazatelej i vozrasta menarhe u sel'skogo chuvashskogo i bashkirskogo naseleniya v XX veke [Long-term changes somatic characteristics and age at menarche of rural chuvash and bashkir population in the xx century]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2015, 4, pp. 4–13. (In Russ.).

Batsevich V.A., Yasina O.V. Dinamika tempov ontogeneza i razmerov tela u detskogo sel'skogo chuvashskogo naseleniya v period so vtoroy poloviny XIX veka i do kontsa XX veka [Dynamics of the rates of ontogenesis and body size in the children's rural Chuvash population in the period from the second half of the 19th century to the end of the 20th century]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2018, 4, pp. 5–22. (In Russ.).

Beskina M. V., Deryabin V. E., Negasheva M. A. O somaticheskom smysle indeksa massy tela [On the somatic sense of body mass index]. *Vestnik antropologii* [Herald of anthropology], 2006, 13, pp. 113–120. (In Russ.).

Bogomolova Ye.S., Matveyeva N.A., Kuzmichev YU.G., Badeyeva T.V. et al. Regional'nyy monitoring rosta i razvitiya shkol'nikov g. Nizhnego Novgoroda: opyt i perspektivy [Regional monitoring of the growth and development of schoolchildren in Nizhny Novgorod: experience and prospects]. In *Fizicheskoye razvitiye detey i podrostkov Rossiyskoy Federatsii. Sbornik materialov* [Physical development of children and adolescents of the Russian Federation. Collection of materials]. Moscow, Pediatr Publ., 2013. 192 p. (In Russ.).

Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).

Vojnov V.B., Kul'ba S.N. Zakonomernosti rosta i fizicheskogo razvitiya mal'chikov i devochek shkol'nogo vozrasta Rostovskoy oblasti. Obshchie i chastnye fenomeny [Laws of growth and physical development of school boys and girls of the Rostov city region. General and particular examples]. In: *Novye issledovaniya* [New research], 2016, 1, pp. 5–22. (In Russ.).

Godina Ye.Z., Gundegmaa L., Permyakova Ye.YU. Sravnitel'nyy analiz total'nykh razmerov tela i funktsional'nykh kharakteristik sel'skikh i gorodskikh detey i podrostkov Mongolii [Comparative analysis of total body sizes and functional characteristics of rural and urban children and adolescents in Mongolia]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2019, 1, pp. 35–48. (In Russ.).

Godina Ye.Z., Gundegmaa L., Zadorozhnaya L.V., Khomyakova I.A. Nekotoryye osobennosti rosta i razvitiya kalmykskikh i mongolskikh detey i podrostkov [Some features of the growth and development of Kalmyk and Mongolian children and adolescents]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2016, 3, pp. 104–114. (In Russ.).

Godina Ye.Z., Permyakova Ye.YU., Gundegmaa L. Sravneniye morfofunksional'nykh osobennostey detey i podrostkov Mongolii, prozhivayushchikh v razlichnykh sotsial'no-bytovykh usloviyakh [Comparison of morphological and functional features of Mongolian children and adolescents living in various social condition]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2020, 2, pp. 74–86. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.2.074-086. (In Russ.).

Godina Ye.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V., Anisimova A.V. et al. Auksologicheskiye issledovaniya na rodine M.V. Lomonosova [uxological studies in the homeland of M.V. Lomonosov]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2011, 3, pp. 68–99. (In Russ.).

Deryabin V.E. *Antropologiya. Kurs lektsiy* [Anthropology. A course of lectures.]. Moscow, Moscow University Publ., 2009. 344 p. (In Russ.).

Dorozhnova K.P. *Rol' social'nykh i biologicheskikh faktorov v razvitiy rebenka* [The role of social and biological factors in child development]. Moscow: Medicina, 1983. 158 p. (In Russ.).

Esaulenko I.E., Nastaushcheva T.L., Zhdanova O.A., Minakova O.V. Karakteristika fizicheskogo razvitiya i rezhima pitaniya shkol'nikov g. Voronezha [Description of the physical development and diet of schoolchildren in Voronezh]. *Voprosy pitaniya* [Problems of nutrition], 2017, 86 (4), pp. 85–92. (In Russ.).

Zhdanova O.A. Sravnitel'naya kharakteristika pokazateley fizicheskogo razvitiya detey Voronezhskoy oblasti v 1997–1999 i 2011–2014 gg. [Comparative characteristics of physical developmental indices in children from the Voronezh Region in 1997–1999 and 2011–2014]. In: *Rossiyskij Vestnik perinatologii i pediatrii* [Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics], 2017, 62 (1), pp. 87–93. (In Russ.).

Zadorozhnaya L.V. Osobennosti morfologicheskikh kharakteristik detey v sovremennykh krupnykh gorodakh Rossii v zavisimosti ot mesta rozhdeniya ikh roditeley [Features of the morphological characteristics of children in modern large cities of Russia depending on the place of birth of their parents]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2017, 1, pp. 33–41. (In Russ.).

Zubareva V.V., Permyakova Ye.YU. Soglasovannost' otsenki priznakov fizicheskogo razvitiya detey Moskovskoy oblasti, obsledovannykh v 1976 i 1985 g., s nekotorymi demograficheskimi pokazatelyami [Consistency of assessment of signs of physical development of children of the Moscow region, examined in 1976 and 1985, with some demographic indicators]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2015, 4, pp. 42–48. (In Russ.).

Kalyuzhnyy E.A. *Morfofunksional'noe sostoyanie i adaptatsionnye vozmozhnosti uchashchihsya obrazovatel'nykh uchrezhdenij v sovremennykh usloviyakh* [Morphofunctional state and adaptive capabilities of students of educational institutions in modern conditions]. Thesis DSci in Biology, Moskva, 2015, 40 p. (In Russ.).

Kalyuzhnyy E.A., Kuzmichev YU.G., Mihajlova S.V., Boltacheva E.A., Zhulin N.V. *Osobennosti morfofunksional'nogo razvitiya sel'skikh shkol'nikov Arzamas'skogo rajona* [Features of morphofunctional development of rural schoolchildren of Arzamas district]. Arzamas: AGPI, 2013. 104 p. (In Russ.).

Kokoba Ye.G., Godina Ye.Z., Khomyakova I.A. Vremennaya dinamika pokazateley fizicheskogo razvitiya abkhazskikh detey i podrostkov g. Sukhuma [Temporal dynamics of indicators of physical development of Abkhaz children and adolescents in the city of Sukhum]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2018, 1, pp. 5–17.

Mironov B.N. *Blagosostoyaniye naseleniya i revolyutsii v imperskoy Rossii: XVIII – nachalo XX v.* [Welfare of the population and revolution in imperial Russia: XVIII – early XX century]. Moscow, Novyy khronograf Publ., 2010. 911 p. (In Russ.).

Negasheva M.A. *Osnovy antropometrii* [Anthropometry basics]. Moscow, Inform Publ., 2017, 216 p. (In Russ.).

Permyakova E.Yu. Percentil'nye standarty indeksa massy tela moskovskikh detey i podrostkov na fone dannykh VOZ. Chast' I [Body mass index percentile standards of Moscow children and adolescents based on WHO data. Part I]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2018, 1, pp. 65–72. (In Russ.).

Permyakova E.Yu. Percentil'nye standarty indeksa massy tela moskovskikh detey i podrostkov na fone dannykh VOZ. Chast' II [Body mass index percentile standards of Moscow children and adolescents based on WHO data. Part II]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2018, 1, pp. 73–80. (In Russ.).

universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2020, 1, pp. 43–50. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.1.043-050. (In Russ).

Poryadina G.I. *Ozhirenie u detej: kliniko-biohimicheskoe obosnovanie kompleksa reabilitacionnyh meropriyatij* [Obesity in children: a clinical and biochemical justification for a complex of rehabilitation measures]. Thesis PhD in Medicine. Moscow, 2012. 24 p. (In Russ).

Solov'eva V.S. *Morfologicheskie osobennosti podrostkov v period polovogo sozrevaniya (v etno-territorial'nom razreze)* [Morphological features of adolescents during puberty (in the ethno-territorial context)] Dissertation DSc. in Biology, M., 1966. 176 p. (In Russ.).

Starodubov V., Mel'nikov A., Rudnev S. O polovom dimorfizme rasto-vesovyh pokazatelej i sostava tela rossijskih detej i podrostkov v vozraste 5-18 let: rezul'taty massovogo populyacionnogo skrininga [Sexual dimorphism of height-weight indices and body composition in Russian children and adolescents aged 5-18 years: the results of mass population screening]. In: *Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk* [Annals of the Russian academy of medical sciences], 2017, 72 (2), pp. 134–142. (In Russ).

Stepanova A.V., Godina Ye.Z. Rost i razvitiye detej v usloviyakh vysokogor'ya: mezhhgruppovoy analiz. Chast' I. Morfofiziologicheskaya kharakteristika devochek [Growth and development of children in high mountains: an intergroup analysis. Part I. Morphophysiological characteristics of girls]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2015, 4, pp. 14–33. (In Russ).

Stepanova A.V., Godina Ye.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V., Gilyarova O.A. Vliyaniye yodnogo defitsita na protsessy rosta i razvitiya detej i podrostkov Saratovskoy oblasti [Influence of iodine deficiency on the processes of growth and development of children and adolescents in the Saratov region]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2010, 3, pp. 46–60. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.1.039-046. (In Russ).

Stroganova N.N., Kozlov V.A., Pavlov A.A., Smelova T.P. Sostoyanie fizicheskogo razvitiya detej nekotoryh rajonov CHuvashskoy respubliki po dannym bioimpedansometrii [Condition of children physical development in some districts of the Chuvash republic according to bioimpedancemetry]. *Vestnik CHGPU im. I.YA. Yakovleva* [I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University Bulletin], 2012, 2, pp. 158–163. (In Russ).

Fizicheskoe razvitiye detej i podrostkov Rossiyskoj Federatsii. Sbornik materialov. Vypusk VI [Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Collection of materials. Issue VI]. Eds: A.A. Baranov, V.R. Kuchma. Moscow, *Pediatr Publ.*, 2013. 191 p. (In Russ.).

Hamaganova T. G. *Vliyaniye faktorov vneshnej sredy i nasledstvennosti na morfofunkcional'noe razvitiye detej i podrostkov na raznyh etapah ontogeneza* [The influence of environmental factors and heredity on the morphofunctional development of children and adolescents at different stages of ontogenesis] Abstract of dissertation ... Ph.D. in Medicine. Moscow, 1979. 22 p. (In Russ).

Homyakova I.A., Balinova N.V. Naselenie Zapadnoj Mongolii: antropometricheskoe issledovanie etnicheskikh grupp torgutov i derbetov [The population of western Mongolia: anthropometric study of torguts and derbet]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2016, 4, pp. 14–26. (In Russ).

Cukareva E.A., Avchinnikov A.V., Alimova I.L. Ocenka fizicheskogo razvitiya i rezhima pitaniya detej mladshogo shkol'nogo vozrasta, prozhivayushchih v Smolenske [Assessment of the physical development and diet of primary school children living in Smolensk]. *Voprosy pitaniya* [Problems of nutrition], 2019, 88 (4), pp. 34–39. (In Russ).

Yampol'skaya YU.A. O karaktere svyazi mezhdru processami rosta i polovogo sozrevaniya u devochek [On the nature of the relationship between the processes of growth and puberty in girls]. *Voprosy antropologii* [Problems of anthropology], 1969, 33, pp. 105–110. (In Russ).

Auxology – Studying human growth and development / ed. M. Hermanussen. Schweizerbart Science Publishers, 2013. 324 p.

Frisch R.E., Revelle R. Height and weight at menarche and a hypothesis of critical body weights and adolescent events. *Science*, 1970, 169, pp. 397–399. DOI: 10.1126/science.169.3943.397.

Frisch R.E., Revelle R. Components of weight at menarche and the initiation of the adolescent growth spurt in girls: estimated total water lean body weight and fat. *Hum. Biol.*, 1973, 45 (3), pp. 469–483.

Ghouili H., Khalifa W.B., Ouerghi N., Zouaoui M., Dridi A., Gmada N., Bouassida A. Body mass index reference curves for Tunisian children. *Arch. Pediatr.*, 2018, 2(8), pp. 459–463. DOI: 10.1016/j.arcped.2018.09.005.

Kelley G.A., Kelley K.S., Pate R.R. Exercise and BMI z-score in Overweight and Obese Children and Adolescents: A Systematic Review and Network Meta-Analysis of Randomized Trials. *J. Evid. Based Med.*, 2017, 10 (2), pp. 108–128. DOI: 10.1111/jebm.12228.

Lehmann A., Scheffler C., Hermanussen M. The variation in age at menarche: an indicator of historic developmental tempo. *Anthropologischer Anzeiger (Journal of Biological and Clinical Anthropology)*, 2010, 68 (1), pp. 85–99. DOI: 10.1127/0003-5548/2010/0086.

Lobstein T., Baur L., Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*, 2004, 5, pp. 4–85.

Mansourian M., Marateb H.R., Kelishadi R., Mottagh M.E., Aminaee T., Taslimi M., Majdzadeh R., Heshmat R., Ardalan G., Poursafa P. First growth curves based on the World Health Organization reference in a Nationally-Representative Sample of Pediatric Population in the Middle East and North Africa (MENA): the CASPIAN-III study. *BMC Pediatr.*, 2012, 12, p. 149. DOI: 10.1186/1471-2431-12-149.

Quetelet A. *Antropometrie ou mesure des différentes facultés de l'homme*. Bruxelles, 1870. 251 p.

Rossmann H., Shilo S., Barbash-Hazan S., Artzi N.Sh., Hadar E., Balicer R.D., Feldman B., Wiznitzer A., Segal E. Prediction of Childhood Obesity from Nationwide Health Records. *J. Pediatr.*, 2021, 233, pp. 132–140. DOI: 10.1016/j.jpeds.2021.02.010.

WHO base. Available at: <https://www.who.int/childgrowth/standards/en/> Accessed 06.07.2022/

Information about Authors

Permiakova Ekaterina Yurievna, PhD; ORCID 0000-0002-6490-4004; ekaterinapermyakova@gmail.com;

Batsevich Valery A., PhD, DSc.; ORCID ID: 0000-0003-3833-1588; batsevich53@mail.ru;

Stepanova Alevtina V., PhD; ORCID ID: 0000-0002-6725-5257; alevtina.s.mail@yandex.ru;

Kalyuzhny Evgeny A., professor, PhD; ORCID ID: 0000-0002-0792-1190; eakmail@mail.ru.