



Негашева М.А.¹⁾, Филатова О.В.²⁾, Воронина И.Ю.²⁾, Куцева Е.В.²⁾,
Синева И.М.¹⁾, Хафизова А.А.¹⁾, Иванова Е.А.¹⁾, Коршунова Д.Д.¹⁾

¹⁾ МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии,
Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия

²⁾ Алтайский государственный университет, Институт биологии и биотехнологии,
кафедра зоологии и физиологии, проспект Ленина, д. 61,
г. Барнаул, Алтайский край, 656049, Россия

СЕКУЛЯРНЫЙ ТРЕНД ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ И РАЗРАБОТКА РЕГИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЁЖИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ (Г. БАРНАУЛ)

Введение. В статье представлены предварительные результаты антропологической экспедиции в г. Барнаул Алтайского края (Сибирский федеральный округ), проведенной в сентябре 2023 года с целью изучения в этом регионе долговременных (за последние 70 лет) изменений показателей телосложения у современной молодёжи. Одной из основных практических задач исследования была разработка актуальных стандартов (нормативных таблиц) для оценки физического развития студенческой молодёжи Алтайского края.

Материалы и методы. Для исследования использованы антропометрические данные 295 юношей и девушек в возрасте от 17 до 23 лет, преимущественно (более 92%) русских по национальности, обследованных по комплексной программе, включающей измерение тотальных размеров тела, диаметров плеч и таза, обхватов туловища и конечностей, толщины пяти жировых складок, а также определение силы сжатия правой кисти.

Результаты. Длина тела современных молодых мужчин, родившихся в г. Барнауле в 2000-2006 гг. (2023 г. обследования), на 10,5 см выше, чем у мужчин, родившихся здесь же в 1930-39-х гг.; величина приростов составляет около 1,5 см за декаду. Межгрупповой анализ длины тела в женских выборках г. Барнаула показал увеличение длины тела у современных женщин на 5 см по сравнению с когортой родившихся в 1940-49 гг. (приросты около 0,8 см за десятилетие). Многолетние изменения показателей телосложения в г. Барнауле Алтайского края сопоставимы с общероссийскими тенденциями секулярного тренда и согласуются с гипотезой о ведущем влиянии социально-экономических факторов на эпохальные процессы трансформации телосложения детей, подростков и молодёжи.

Заключение. На основе регрессионного анализа массы тела по длине тела разработаны стандарты (нормативные таблицы) для оценки показателей физического развития студенческой молодёжи Алтайского края. Нормативные таблицы предусматривают определение группы физического развития: нормальное физическое развитие, отклонение физического развития за счёт дефицита массы тела 1-2-ой степени или за счёт избытка массы тела 1-2-ой степени, отставание в росте (низкий рост).

Ключевые слова: биологическая антропология; секулярный тренд; размеры тела; стандарты физического развития; студенческая молодёжь; Алтайский край

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-3-2

Введение

На протяжении последних 100–150 лет наблюдается универсальная для большинства стран мира тенденция эпохального увеличения длины тела, однако интенсивность и величина этого прироста в разных популяциях значительно варьирует [Зими́на с соавт., 2020; Hauspie et al., 1997; Danubio, Sanna, 2008; Subramanian et al., 2011; Batten, Blum, 2012; NCD-RisC, 2016a; Perkins et al., 2016; Bogin, 2020]. В высокоразвитых странах Северной Европы и США процесс эпохального увеличения длины тела начался раньше всего и наиболее интенсивно протекал в первой половине XX в., но впоследствии в этих странах происходило некоторое снижение темпов прироста, в то время как в странах Южной и Восточной Европы и неевропейских регионах эти процессы, напротив, стали протекать интенсивнее со второй половины XX в. [Larnkjær et al., 2006; Danubio, Sanna, 2008; Hatton, Bray, 2010; Schönbeck et al., 2013; NCD-RisC, 2016a]. С конца XX – начала XXI в. для ряда популяций процесс секулярного (межпоколенного) увеличения длины тела начинает значительно замедляться и выходит на плато [Staub et al., 2011; Kołodziej et al., 2015; Lehmann et al., 2017; Vinci et al., 2019; Lopuszanska-Dawid et al., 2020], а в некоторых странах наблюдается обратный тренд – уменьшение средней длины тела [Subramanian et al., 2011; NCD-RisC, 2016a].

Межпоколенная динамика массы тела, индекса массы тела (ИМТ) и показателей развития жировоголожения у мужчин и женщин всех возрастных групп характеризуется увеличением, с постепенным нарастанием интенсивности в течение второй половины XX в. и достижением наибольших темпов в конце XX – начале XXI в. [Danubio, Sanna, 2008; NCD-RisC, 2016b, 2017]. На фоне увеличения средних значений массы тела во многих странах возрастала частота встречаемости людей с избыточной массой тела и ожирением [Ng et al., 2014; NCD-RisC, 2016b, 2017]. Проблема лишнего веса и ожирения, долгое время характерная только для экономически развитых стран, в настоящее время получила распространение и в развивающихся странах, особенно у городского населения, принимая, таким образом, глобальный характер.

В отечественной антропологии изучение эпохальной динамики параметров телосложения и процессов роста и физического развития детей и подростков имеет длительную историю, и на

сегодняшний день научная литература предлагает широкий спектр результатов исследований динамики секулярных изменений морфологического статуса различных групп населения России и сопредельных стран. В процессе изучения коренного населения различных регионов РФ отечественным антропологам удалось собрать уникальные материалы, на основе которых можно проследить динамику секулярных изменений тотальных размеров тела в разных группах, выявить региональные особенности и установить некоторые общие тенденции [Антропоэкология Центральной Азии, 2005; Антропоэкология Северо-Восточной Азии, 2008; Бацевич, Ясина, 2015, 2017; Година, 2017; Хомякова, Балинова, 2017а, 2017б, 2017в; Федотова, Горбачева, 2019; Godina, 2011; Kozlov, Verhubsky, 2015; Godina et al., 2018; Kozlov et al., 2018].

Большой интерес представляют материалы, собранные в ходе обширных антропологических обследований молодежи в разных регионах России [Пурунджан, 1978; Дерябин, Пурунджан, 1990; Дерябин, 2009; Година, 2017; Негашева с соавт., 2018; Godina, 2011; Kozlov, Verhubsky, 2015; Kozlov et al., 2018]. Кроме того, дополнительными источниками становятся данные массовых медицинских и профилактических обследований учащихся школ и ВУЗов [Материалы ... 1965; Физическое развитие ... 2019], по результатам которых становится очевидно, что в течение XX в. секулярные (межпоколенные) изменения параметров телосложения происходят в различных популяциях населения России. Но, поскольку они происходят в группах, различающихся по национальности, социально-экономическому статусу, проживающих в разных экологических условиях и в регионах с разной степенью урбанизации, то величина, темпы и даже направленность этих изменений значительно варьируют.

Цель работы – представление результатов комплексного антропологического обследования современной молодежи Алтайского края (по материалам экспедиции 2023 г.) и сравнительный ретроспективный анализ средних значений показателей телосложения, определённых для когорт рождения, охватывающих десятилетние интервалы, начиная с 1930–39 гг. В связи с секулярным трендом тотальных размеров тела, одна из основных практических задач исследования – разработка актуальных стандартов (нормативных таблиц) для оценки физического развития студенческой молодежи Алтайского края.



Рисунок 1. Географическое положение региона сбора антропометрических данных
Figure 1. Geographical location of the regions of anthropometric surveys

Материалы и методы

В сентябре 2023 года в г. Барнауле было проведено комплексное антропологическое обследование студенческой молодежи в возрасте от 17 до 23 лет, обучающейся на разных факультетах Алтайского государственного университета – одного из крупнейших научно-образовательных центров России.

Город Барнаул – административный центр Алтайского края (Сибирский федеральный округ), расположен на юге Западной Сибири (рис. 1).

Алтайский край граничит на севере с Новосибирской областью, на востоке – с Кемеровской областью, юго-востоке – с Республикой Алтай, на юго-западе – с Казахстаном. Население г. Барнаул – 690,1 тыс. чел. (URL: <https://invest.barnaul.org/about/naselenie/>; дата обращения: 26.02.2024); по численности населения – пятый город Сибири, двадцатый город России. Барнаул – крупный транспортный узел, промышленный, культурный, медицинский и образовательный центр Сибири. Для Барнаула характерен континентальный тип климата: морозная, умеренно-суровая, снежная зима (средняя температура $-16,2^{\circ}$) и тёплое, умеренно влажное лето ($+19,9^{\circ}$). Население Барнаула по национальному составу – преимущественно русские (93,9%); около 6% населения – немцы (2,1%), украинцы (1,4%) и др. (URL: <https://bdex.ru/naselenie/altayskiy-kray/barnaul/>; дата обращения: 26.02.2024). Среди 295 человек, обследованных в ходе экспедиции 2023 г., у 92%

оба родителя по национальности русские, у 8% – один из родителей русский, второй родитель – представитель одной из др. этнических групп: немцы (3%), татары (2,4%), казахи (1%), что соответствует вышеприведенным справочным данным.

Программа антропометрического обследования включала измерение более 25 соматических показателей: тотальные размеры тела (длина и масса тела), скелетные размеры (длины корпуса, руки и ноги; диаметры плеч, таза и грудной клетки; диаметры локтя и колена); периметры туловища (обхваты груди, талии, бёдер через ягодицы); обхваты сегментов конечностей (плеча, предплечья, бедра и голени); толщины жировых складок (под лопаткой, на животе, плече, предплечье и голени), а также динамометрию правой кисти.

При сборе материалов проводилось анкетирование, в котором участники обследования отвечали на следующие вопросы: дата рождения, национальность отца/матери, место рождения и проживания, образование и др.

Антропологическое обследование основано на добровольном участии с соблюдением правил биоэтики (экспертное заключение Комиссии по биоэтике МГУ имени М.В.Ломоносова, заявка №19-ч в редакции № 2 от 15.05.2023, протокол заседания Комиссии № 152-д-з от 18.05.2023). Перед проведением антропометрических измерений все участники подписывали информированное согласие и согласие на обработку персональных данных.

Таблица 1. Статистические характеристики показателей телосложения юношей и девушек в возрасте 17–23 лет, обследованных в г. Барнауле Алтайского края в 2023 г.
Table 1. Statistical characteristics of anthropometric variables of young males and females aged 17-23 surveyed in Barnaul, Altai Krai in 2023

Показатели телосложения	Юноши (N=143)		Девушки (N=152)	
	M ± m	SD	M ± m	SD
Возраст, лет	19,27 ± 0,12	1,45	19,45 ± 0,11	1,30
Масса тела, кг	74,51 ± 1,61	19,22	61,34 ± 1,16	14,25
Длина тела, см	178,05 ± 0,58	6,95	165,01 ± 0,48	5,97
Длина корпуса, см	77,83 ± 0,30	3,65	71,71 ± 0,23	2,88
Длина руки, см	77,97 ± 0,31	3,65	71,21 ± 0,31	3,78
Длина ноги, см	100,22 ± 0,44	5,30	93,29 ± 0,37	4,53
Диаметр плеч, см	40,29 ± 0,17	2,02	35,80 ± 0,13	1,62
Диаметр груди (поперечный), см	27,50 ± 0,18	2,20	24,60 ± 0,17	2,07
Диаметр таза, см	28,77 ± 0,17	2,06	27,81 ± 0,16	1,95
Диаметр локтя, см	7,04 ± 0,04	0,44	6,13 ± 0,03	0,37
Диаметр колена, см	9,81 ± 0,06	0,70	9,02 ± 0,05	0,57
Обхват груди, см	94,26 ± 0,89	10,61	86,65 ± 0,70	8,67
Обхват талии, см	78,45 ± 1,02	12,25	69,74 ± 0,80	9,85
Обхват бёдер через ягодицы, см	98,06 ± 0,88	10,51	96,85 ± 0,75	9,29
Обхват плеча, см	29,10 ± 0,36	4,26	26,58 ± 0,33	4,10
Обхват предплечья, см	26,22 ± 0,20	2,36	23,16 ± 0,18	2,17
Обхват бедра, см	55,48 ± 0,66	7,84	56,46 ± 0,57	7,09
Обхват голени, см	37,17 ± 0,35	4,23	35,73 ± 0,28	3,48
Жировая складка под лопаткой, мм	12,63 ± 0,66	7,90	14,79 ± 0,62	7,61
Жировая складка на животе, мм	17,59 ± 0,88	10,52	19,39 ± 0,63	7,73
Жировая складка на трицепсе, мм	10,45 ± 0,48	5,67	16,20 ± 0,47	5,53
Жировая складка на предплечье, мм	6,48 ± 0,29	3,46	8,70 ± 0,27	3,33
Жировая складка на голени, мм	11,64 ± 0,54	6,39	14,80 ± 0,49	5,93
Динамометрия правой кисти, кг	43,80 ± 0,68	8,16	28,26 ± 0,44	5,45

Статистическая обработка материалов осуществлялась с применением пакета прикладных программ «Statistica-10.0». Для изучения направления секулярного тренда тотальных размеров тела были сформированы демографические когорты (по гг. рождения), охватывающие десятилетние интервалы, начиная с 1930-1039 гг. Для подтверждения значимости межгрупповых различий средних значений соматических признаков использовался однофакторный дисперсионный анализ (t-критерий Стьюдента). Для разработки стандартов физического развития применен метод множественной регрессии.

Результаты

Статистические характеристики соматических показателей обследованного контингента в г. Барнауле представлены в таблице 1.

Поскольку антропометрическое обследование юношей и девушек в г. Барнауле проводили сотрудники МГУ, которые по этой же программе в 2020-2023 гг. обследовали московских студентов,

большой интерес представляет сравнение средних значений соматических показателей у молодёжи этих двух городов (выборки сопоставимы по этнической принадлежности: оба родителя у более 90% обследованных – русские по национальности; по возрасту выборки максимально близки – от 17 лет до 23 лет, средний возраст обследованных юношей в Барнауле – 19,3 лет, в Москве – 19,4 лет; средний возраст девушек в Барнауле – 19,4 лет, в Москве – 19,1 лет; по социальному статусу все обследованные – студенты ведущих высших учебных заведений в своих регионах).

Статистические характеристики соматических показателей московских юношей и девушек, обследованных в 2020-2023 гг., представлены в таблице 2.

Одной из основных задач проведенной антропологической экспедиции в г. Барнаул Алтайского края было изучение секулярного тренда – межпоколенных различий в размерах тела у современной молодёжи этого региона и молодёжи, обследованной в середине прошлого века.

Таблица 2. Статистические характеристики показателей телосложения юношей и девушек в возрасте 17-23 лет, обследованных в Москве в 2020-2023 гг.

Table 2. Statistical characteristics of anthropometric variables of young males and females aged 17-23 surveyed in Moscow in 2020-2023s.

Показатели телосложения	Юноши (N=162)		Девушки (N=330)	
	M ± m	SD	M ± m	SD
Возраст, лет	19,41 ± 0,11	1,46	19,14 ± 0,07	1,28
Масса тела, кг	72,22 ± 0,87	11,11	59,24 ± 0,52	9,50
Длина тела, см	179,05 ± 0,55	6,95	165,80 ± 0,31	5,64
Длина корпуса, см	77,98 ± 0,29	3,65	72,05 ± 0,16	2,95
Длина руки, см	78,14 ± 0,30	3,78	71,29 ± 0,18	3,27
Длина ноги, см	100,99 ± 0,44	5,57	93,77 ± 0,25	4,61
Диаметр плеч, см	40,02 ± 0,20	2,47	35,83 ± 0,10	1,84
Диаметр груди (поперечный), см	27,40 ± 0,16	2,07	24,63 ± 0,10	1,83
Диаметр таза, см	28,80 ± 0,17	2,16	27,72 ± 0,11	1,93
Диаметр локтя, см	6,95 ± 0,03	0,43	6,18 ± 0,02	0,38
Диаметр колена, см	9,66 ± 0,05	0,65	9,06 ± 0,03	0,56
Обхват груди, см	92,68 ± 0,58	7,36	85,29 ± 0,33	5,92
Обхват галии, см	77,63 ± 0,56	7,07	69,23 ± 0,37	6,67
Обхват бёдер через ягодицы, см	98,46 ± 0,50	6,35	96,83 ± 0,37	6,73
Обхват плеча, см	28,93 ± 0,25	3,14	25,81 ± 0,16	2,93
Обхват предплечья, см	25,94 ± 0,19	2,44	22,83 ± 0,10	1,78
Обхват бедра, см	55,56 ± 0,38	4,81	56,41 ± 0,29	5,17
Обхват голени, см	37,39 ± 0,22	2,73	36,11 ± 0,17	3,12
Жировая складка под лопаткой, мм	11,20 ± 0,32	3,84	12,59 ± 0,30	4,68
Жировая складка на животе, мм	15,85 ± 0,67	8,07	17,41 ± 0,44	6,71
Жировая складка на трицепсе, мм	10,35 ± 0,35	4,09	15,68 ± 0,39	5,09
Жировая складка на предплечье, мм	6,53 ± 0,21	2,58	8,93 ± 0,26	3,79
Жировая складка на голени, мм	12,22 ± 0,44	5,07	16,22 ± 0,45	6,34
Динамометрия правой кисти, кг	45,17 ± 0,63	7,99	28,36 ± 0,27	4,99

На рисунке 2 представлены результаты сравнения наших материалов с данными литературы [Материалы по физическому развитию ... , 1965; Слетков, 1965]. Для сопоставимости выборок разных лет обследования (2023 г. и 1961–1962 гг.) были использованы данные только для 17–18-летних юношей и девушек.

На рисунке 3 представлены аналогичные результаты сравнения межпоколенных изменений соматических размеров у московских юношей и девушек, обследованных в 2020–2023 гг. и 1968–1969 гг. [Властовский, 1976]

Для более глубокого анализа процессов секулярного тренда в Алтайском крае на имеющихся архивных материалах (на кафедре антропологии биологического факультета МГУ и на кафедре зоологии и физиологии Института биологии и биотехнологии АлтГУ) с привлечением данных из источников литературы [Слетков, 1965; Харченко, 1997; Надеина, Филатова, 2010; Надеина, 2012; Тенденции в физическом развитии ... , 2018] нами были сформированы демографические когорты по

годам рождения обследованного контингента (продолжительностью 10 лет каждая), начиная с 1930-39 гг. до настоящего времени. Современная молодёжь в возрасте 17–18 лет в зависимости от года обследования относится к демографической когорте 2000-2006 гг. В таблице 3 представлены данные по длине тела для мужчин и женщин г. Барнаула Алтайского края, объединённых по годам рождения в демографические когорты.

На рисунках 4 и 5 приведены иллюстрации межпоколенных изменений дефинитивной длины тела в г. Барнауле Алтайского края за последние 70 лет, начиная с когорты 1930-1939 гг. рождения у мужчин и 1940-1949 гг. рождения – у женщин.

В связи с ярко выраженными проявлениями секулярного тренда тотальных размеров тела одной из практических задач данного исследования была разработка актуальных стандартов физического развития для современной студенческой молодёжи г. Барнаула. Поскольку физическое развитие оценивается по степени

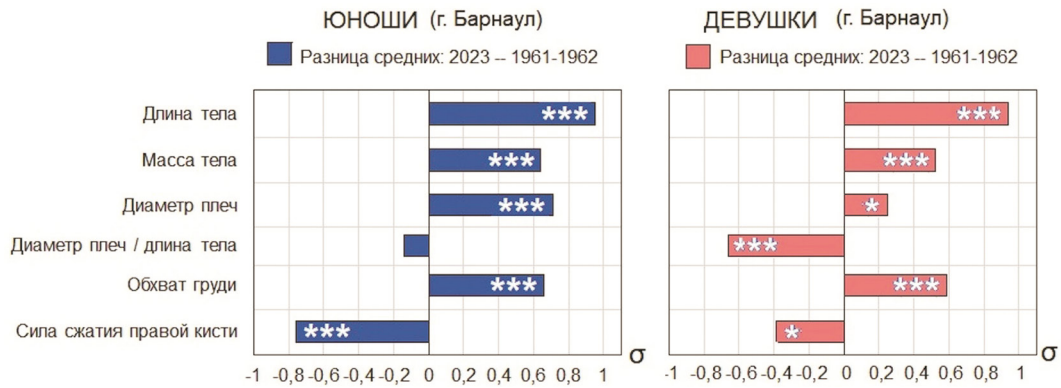


Рисунок 2. Секулярные изменения размеров тела у 17-18-летних юношей и девушек г. Барнаула Алтайского края за последние 60 лет (2023 г. – 1961-1962 гг. обследования)
Figure 2. Secular changes in body sizes in 17-18-year-old males and females from Barnaul, Altai Krai over the past 60 years (2023 – 1961-1962 survey years)

Примечания. Антропометрические данные 2023 г. обследования – авторские материалы; данные 1961-1962 гг. обследования – источники литературы [Материалы по физическому развитию ... , 1965; Слетков, 1965]; * $p < 0,05$, *** $p < 0,001$.

Notes. Anthropometric data of the 2023 survey year – author's materials; data of the 1961-1962 survey – sources of literature [Materials on physical development ... , 1965; Sletkov, 1965]; * $p < 0.05$, *** $p < 0.001$.

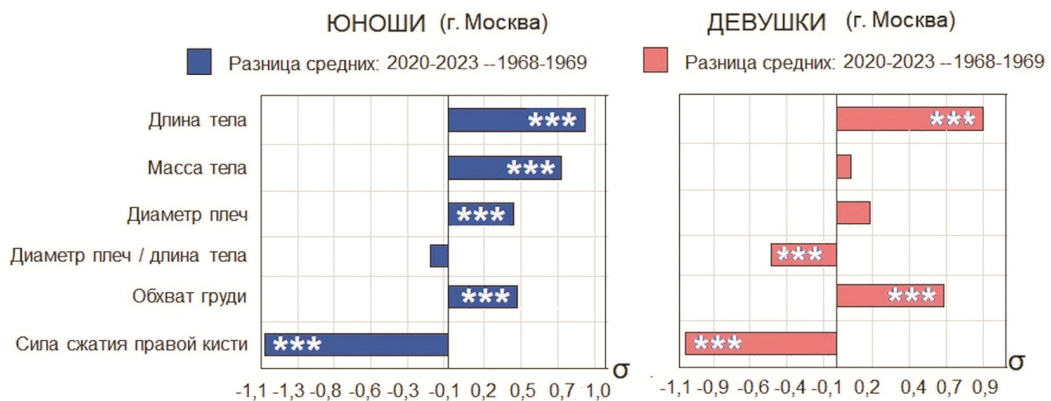


Рисунок 3. Секулярные изменения размеров тела у 17-18-летних московских юношей и девушек за последние 50 лет (2020-2023 гг. – 1968-1969 гг. обследования)
Figure 3. Secular changes in body sizes in 17-18-year-old Moscow boys and girls over the past 50 years (2020-2023 – 1968-1969 survey years)

Примечания. Антропометрические данные 2020-2023 гг. обследования – авторские материалы; данные 1968-1969 гг. обследования – [Властовский, 1976]; *** $p < 0,001$.

Notes. Anthropometric data of the 2020-2023 survey years – author's materials; data of the 1968-1969 survey year – [Vlastovsky, 1976]; *** $p < 0.001$.

выраженности признаков в сравнении с их средним уровнем, характерным для данного паспортного возраста, в качественно однородной группе условно здоровых детей/подростков/молодёжи (с соблюдением популяционно-экологического подхода), основными критериями для исключения из выборок были юноши и девушки с хроническими заболеваниями, а также те студенты, у которых индивидуальные значения индекса массы тела (ИМТ) превышали 30,0, что свидетельствовало об ожирении I и II степени.

В соответствии с Приказом Министерства Здравоохранения РФ [Приказ ... , 2002] и методикой, рекомендованной НИИ гигиены и охраны здоровья детей, подростков и молодёжи Научного центра здоровья детей РАМН РФ [Стандарты физического развития студентов ... , 2022], оценка физического развития проводится по двум основным антропометрическим показателям – длине и массе тела с последующим определением группы физического развития. Рекомендовано выделять следующие группы

Таблица 3. Длина тела мужчин и женщин г. Барнаула Алтайского края в разных демографических когортах
Table 3. Height of men and women in Barnaul, Altai Krai in different demographic cohorts

Годы рождения	Мужчины			Женщины		
	N	M ± m (см)	SD (см)	N	M ± m (см)	SD (см)
2000-06 ¹	143	178,05 ± 0,58	6,95	152	165,01 ± 0,48	5,97
1990-99 ^{2,3}	250	177,12 ± 0,39	7,08	116	165,8 ± 0,66	6,06
1980-89 ^{2,3}	661	176,53 ± 0,29	–	85	165,5 ± 0,66	6,10
1970-79 ⁴	–	–	–	63	163,17 ± 0,91	–
1960-69 ^{5,3}	26	175,31 ± 1,14	5,84	71	162,6 ± 0,71	5,94
1950-59 ^{5,3}	23	172,09 ± 0,93	4,46	82	160,6 ± 0,67	6,06
1940-49 ⁶	119	170,74 ± 0,73	7,92	125	160,1 ± 0,50	5,58
1930-39 ⁵	40	167,5 ± 0,79	5,02	–	–	–

Примечания. Представлены статистические данные, полученные преимущественно по результатам скрининговых антропометрических обследований молодых мужчин и женщин в возрасте от 17 до 23 лет: 1 – авторские данные (2023 г. обследования); 2 – [Надеина, Филатова, 2010; Надеина, 2012] – данные для мужчин; 3 – [Тенденции в физическом развитии ... , 2018] – данные для женщин; 4 – [Харченко, 1997]; 5 – архивные материалы каф. антропологии биологического факультета МГУ – данные для мужчин; 6 – [Слетков, 1965] (1961-1962 г. обследования).

Notes. Presented statistical data was sourced from the results of screening anthropometric surveys of young men and women aged 17–23: 1 – author's data (2023 survey year); 2 – [Nadeina, Filatova, 2010; Nadeina, 2012] – data for men; 3 – [Filatova et al., 2018] – data for women; 4 – [Kharchenko, 1997]; 5 – archival materials of the Department of Anthropology of the Faculty of Biology of Moscow State University – data for men; 6 – [Sletkov, 1965] (1961-1962 survey years).

физического развития [Стандарты физического развития студентов ... , 2022]:

I группа – *Нормальное физическое развитие*: при любом росте (длине тела), кроме низкого, масса тела находится в пределах от $M - 1\sigma_R$ до $M + 1\sigma_R$ (либо до $+ 2\sigma_R$ за счет интенсивного развития мускулатуры). M – среднее арифметическое значение признака, σ_R – частное сигмальное отклонение массы тела относительно роста.

II группа – *Отклонение физического развития*: при любом росте (длине тела), кроме низкого, за счёт *дефицита массы тела*:

I степень – от $M - 1,1\sigma_R$ до $- 2\sigma_R$ – ухудшенное физическое развитие;

II степень – от $M - 2\sigma_R$ и ниже – плохое физическое развитие.

избытка массы тела:

I степень – от $M + 1,1\sigma_R$ до $+ 2\sigma_R$ – ухудшенное физическое развитие;

II степень – от $M + 2\sigma_R$ и выше – плохое физическое развитие.

III группа – *Низкий рост* – от $M - 2\sigma$ и ниже.

Помимо низкорослости, которая расценивается как отклонение в развитии, определенное значение имеет характеристика нормальных вариантов роста (длины тела):

длина тела ниже среднего – диапазон значений от $M - 1,01\sigma$ до $M - 2\sigma$;

средняя длина тела = $M \pm 1\sigma$;

длина тела выше среднего – от $M + 1,01\sigma$ до $M + 2\sigma$;

высокий рост – длина тела выше $M + 2\sigma$.

В каждой возрастно-половой группе для конкретных вариантов длины тела устанавливают диапазон нормальных колебаний массы тела и выявляют отклонения в физическом развитии (дефицит или избыток массы тела), а также формируют группу лиц низкого роста, у которых возможна общая задержка физического развития.

Для разработки стандартов (нормативов) физического развития студенческой молодежи г. Барнаула на основе материалов антропометрического обследования 2023 г. с привлечением данных по тотальным размерам тела студентов Алтайского государственного университета, обследованных в 2012 г., в группах юношей и девушек проведен регрессионный анализ массы тела по длине тела. В таблицах 4 и 5 приведены границы интервалов для оценки физического развития юношей и девушек г. Барнаула в возрасте 17–23 лет.

Обсуждение

По соматометрическим показателям, представленным в таблице 1, обследованные в

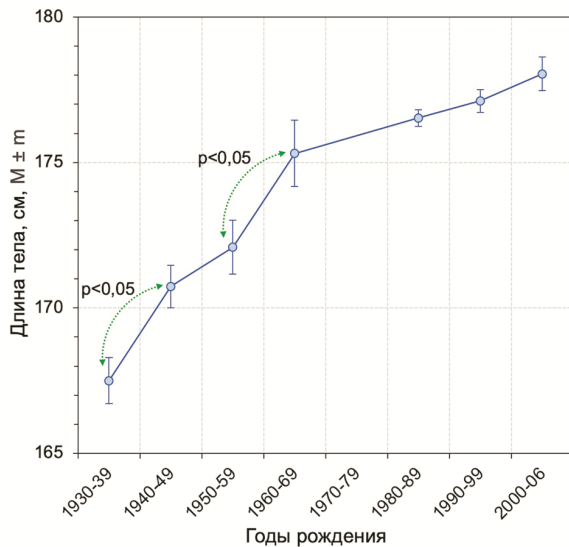


Рисунок 4. Длина тела мужчин г. Барнаула Алтайского края по когортам рождения
Figure 4. Height of men in Barnaul, Altai Krai by birth cohorts

Примечания. Уровни значимости указаны для достоверных различий средних значений в соседних демографических когортах.

Notes. Significance of differences are given for mean values in closest demographic cohorts.

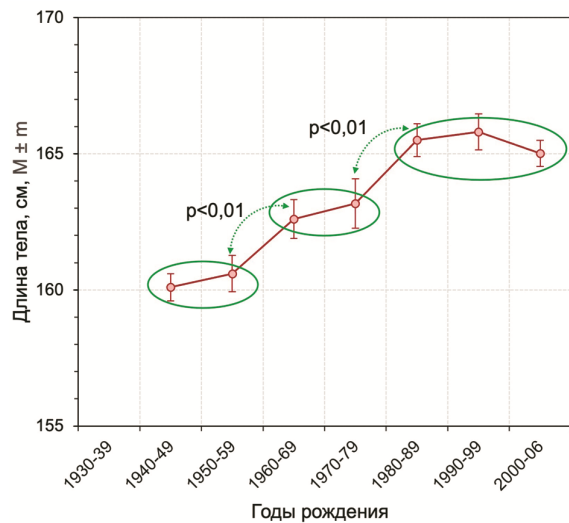


Рисунок 5. Длина тела женщин г. Барнаула Алтайского края по когортам рождения
Figure 5. Height of women in Barnaul, Altai Krai by birth cohorts

Примечания. Уровни значимости указаны для достоверных различий средних значений в соседних демографических когортах.

Notes. Significance of differences are given for mean values in closest demographic cohorts.

Барнауле юноши и девушки очень близки к московской молодёжи (табл. 2). Однако по нескольким показателям телосложения выявлены статистически достоверные различия: у юношей г. Барнаула по сравнению с московской молодёжью выше средние значения индекса Ливи (52,9 и 51,8 соответственно; $p < 0,05$), характеризующего общую крепость телосложения по развитию грудной клетки, и больше показатель массивности скелета (отношение ширины колена к длине тела; средние значения индекса 5,52 и 5,40; $p < 0,05$), что в совокупности свидетельствует о тенденции к большей крепкостности юношей г. Барнаула.

У девушек г. Барнаула по сравнению с московскими девушками (табл. 1–2) наряду с более высокими значениями индекса Ливи (52,54 и 51,47 соответственно; $p < 0,01$) выше средние значения индекса массы тела (22,48 и 21,54; $p < 0,01$) и относительно большее развитие жирового компонента на корпусе (больше толщина жировых складок под лопаткой и на животе; $p < 0,01$). Результаты о пониженном жировом компоненте у московских девушек согласуются с полученными ранее данными при сравнении московской молодёжи с девушками из других городов России (Самара, Саранск, Архангельск) [Негашева с соавт., 2018]. У юношей, несмотря на недостоверность меж-

групповых различий в толщине жировых складок, наблюдается аналогичная тенденция: у москвичей жировое отложение на корпусе относительно меньше. Полученные результаты о более низких показателях жирового компонента у молодёжи Москвы по сравнению с другими городами России, возможно, обусловлены тем, что наряду с распространяющейся «эпидемией» ожирения [Бондарева, 2016; Пермякова, 2016; Cicek et al., 2014; Klimek-Piotrowska et al., 2015; Marrodan Serrano et al., 2015] и тенденцией к центральному (абдоминальному) типу жирового компонента [Bahk, Khang, 2016; Du et al., 2017; Suder et al., 2017] в последнее время в больших городах усиливается контроль за питанием у детского и взрослого населения и характерен более высокий уровень медицинского обслуживания. Снижение жирового компонента телосложения у московских девушек, возможно, также связано с усиливающимся влиянием социокультурных факторов, таких как представления о моде и телесной красоте, со стремлением нынешнего поколения молодых женщин соответствовать знаменитой формуле 90-60-90, «типу фотомоделей» [Година, 2003]. По-видимому, мода и стереотипы массовой культуры могут являться мощным социальным фактором, влияющим на формирование телосложения современной молодёжи. Такое стремление соответствовать моде наиболее

Таблица 4. Границы интервалов для оценки показателей физического развития студентов г. Барнаула Алтайского края (юноши 17-23 лет; N=329)

Table 4. Interval boundaries for assessing the indicators of physical development in students of Barnaul, Altai Krai (young males aged 17-23; N=329)

Варианты длины тела (границы сигмальных отклонений)	Длина тела (рост), см	Дефицит массы тела 2 степени (кг)	Дефицит массы тела 1 степени (кг)	Масса тела соответствует росту (кг)	Избыток массы тела 1 степени (кг)	Избыток массы тела 2 степени (кг)
		до $-2\sigma_R$	от $-2\sigma_R$ – до $-1\sigma_R$	от $-1\sigma_R$ – до $1\sigma_R$	от $1\sigma_R$ – до $2\sigma_R$	от $2\sigma_R$
Рост низкий* (от $M-2,01\sigma$ и ниже)	160	41,84	41,85 – 50,71	50,72 – 68,46	68,47 – 77,33	77,34
	161	42,41	42,42 – 51,28	51,29 – 69,03	69,04 – 77,90	77,91
	162	42,99	43,00 – 51,86	51,87 – 69,61	69,62 – 78,48	78,49
	163	43,57	43,58 – 52,44	52,45 – 70,19	70,20 – 79,06	79,07
Рост ниже среднего (от $M-2\sigma$ до $M-1,01\sigma$)	164	44,15	44,16 – 53,02	53,03 – 70,77	70,78 – 79,64	79,65
	165	44,73	44,74 – 53,60	53,61 – 71,35	71,36 – 80,22	80,23
	166	45,31	45,32 – 54,18	54,19 – 71,93	71,94 – 80,80	80,81
	167	45,89	45,90 – 54,76	54,77 – 72,51	72,52 – 81,38	81,39
	168	46,46	46,47 – 55,33	55,34 – 73,08	73,09 – 81,95	81,96
	169	47,04	47,05 – 55,91	55,92 – 73,66	73,67 – 82,53	82,54
	170	47,62	47,63 – 56,49	56,50 – 74,24	74,25 – 83,11	83,12
Рост средний (от $M-1\sigma$ до $M+1\sigma$)	171	48,20	48,21 – 57,07	57,08 – 74,82	74,83 – 83,69	83,70
	172	48,78	48,79 – 57,65	57,66 – 75,40	75,41 – 84,27	84,28
	173	49,36	49,37 – 58,23	58,24 – 75,98	75,99 – 84,85	84,86
	174	49,94	49,95 – 58,81	58,82 – 76,56	76,57 – 85,43	85,44
	175	50,51	50,52 – 59,38	59,39 – 77,13	77,14 – 86,00	86,01
	176	51,09	51,10 – 59,96	59,97 – 77,71	77,72 – 86,58	86,59
	177	51,67	51,68 – 60,54	60,55 – 78,29	78,30 – 87,16	87,17
	178	52,25	52,26 – 61,12	61,13 – 78,87	78,88 – 87,74	87,75
	179	52,83	52,84 – 61,70	61,71 – 79,45	79,46 – 88,32	88,33
	180	53,41	53,42 – 62,28	62,29 – 80,03	80,04 – 88,90	88,91
	181	53,99	54,00 – 62,86	62,87 – 80,61	80,62 – 89,48	89,49
	182	54,57	54,58 – 63,44	63,45 – 81,19	81,20 – 90,06	90,07
	183	55,14	55,15 – 64,01	64,02 – 81,76	81,77 – 90,63	90,64
	184	55,72	55,73 – 64,59	64,60 – 82,34	82,35 – 91,21	91,22
	185	56,30	56,31 – 65,17	65,18 – 82,92	82,93 – 91,79	91,80
Рост выше среднего (от $M+1,01\sigma$ до $M+2\sigma$)	186	56,88	56,89 – 65,75	65,76 – 83,50	83,51 – 92,37	92,38
	187	57,46	57,47 – 66,33	66,34 – 84,08	84,09 – 92,95	92,96
	188	58,04	58,05 – 66,91	66,92 – 84,66	84,67 – 93,53	93,54
	189	58,62	58,63 – 67,49	67,50 – 85,24	85,25 – 94,11	94,12
	190	59,19	59,20 – 68,06	68,07 – 85,81	85,82 – 94,68	94,69
	191	59,77	59,78 – 68,64	68,65 – 86,39	86,40 – 95,26	95,27
	192	60,35	60,36 – 69,22	69,23 – 86,97	86,98 – 95,84	95,85
Рост высокий (от $M+2,01\sigma$ и выше)	193	60,93	60,94 – 69,80	69,81 – 87,55	87,56 – 96,42	96,43
	194	61,51	61,52 – 70,38	70,39 – 88,13	88,14 – 97,00	97,01
	195	62,09	62,10 – 70,96	70,97 – 88,71	88,72 – 97,58	97,59
	196	62,67	62,68 – 71,54	71,55 – 89,29	89,30 – 98,16	98,17
	197	63,24	63,25 – 72,11	72,12 – 89,86	89,87 – 98,73	98,74
	198	63,82	63,83 – 72,69	72,70 – 90,44	90,45 – 99,31	99,32

Примечания. * – у юношей с длиной тела ниже 164 см возможна общая задержка физического развития, так как их длина тела оценивается как низкорослость.

Notes. * – young men with height lower than 164 cm may have a general delay in physical development, since their height is estimated as stunting.

Таблица 5. Границы интервалов для оценки показателей физического развития студентов г. Барнаула Алтайского края (девушки 17-23 лет; N=220)
Table 5. Interval boundaries for assessing the indicators of physical development in students of Barnaul, Altai Krai (young females aged 17-23; N=220)

Варианты длины тела (границы сигмальных отклонений)	Длина тела (рост), см	Дефицит массы тела 2 степени (кг)	Дефицит массы тела 1 степени (кг)	Масса тела соответствует росту (кг)	Избыток массы тела 1 степени (кг)	Избыток массы тела 2 степени (кг)
		до -2σ	от -2σ – до -1σ	от -1σ – до 1σ	от 1σ – до 2σ	от 2σ
Рост низкий* (от $M-2,01\sigma$ и ниже)	148	32,59	32,60 – 40,33	40,34 – 55,84	55,85 – 63,58	63,59
	149	33,11	33,12 – 40,85	40,86 – 56,36	56,37 – 64,10	64,11
	150	33,63	33,64 – 41,38	41,39 – 56,88	56,89 – 64,62	64,63
	151	34,15	34,16 – 41,90	41,91 – 57,40	57,41 – 65,14	65,15
	152	34,67	34,68 – 42,42	42,43 – 57,92	57,93 – 65,66	65,67
	153	35,19	35,20 – 42,94	42,95 – 58,44	58,45 – 66,19	66,20
Рост ниже среднего (от $M-2\sigma$ до $M-1,01\sigma$)	154	35,71	35,72 – 43,46	43,47 – 59,96	58,97 – 66,71	66,72
	155	36,23	36,24 – 43,98	43,99 – 59,48	59,49 – 67,23	67,24
	156	36,75	36,76 – 44,50	44,51 – 60,00	60,01 – 67,75	67,76
	157	37,27	37,28 – 45,02	45,03 – 60,52	60,53 – 68,27	68,28
	158	37,80	37,81 – 45,54	45,55 – 61,04	61,05 – 68,79	68,80
	159	38,32	38,33 – 46,06	46,07 – 61,56	61,57 – 69,31	69,32
Рост средний (от $M-1\sigma$ до $M+1\sigma$)	160	38,84	38,85 – 46,58	46,59 – 62,08	62,09 – 69,83	69,84
	161	39,36	39,37 – 47,10	47,11 – 62,61	62,62 – 70,35	70,36
	162	39,88	39,89 – 47,62	47,63 – 63,13	63,14 – 70,87	70,88
	163	40,40	40,41 – 48,15	48,16 – 63,65	63,66 – 71,39	71,40
	164	40,92	40,93 – 48,67	48,68 – 64,17	64,18 – 71,91	71,92
	165	41,44	41,45 – 49,19	49,20 – 64,69	64,70 – 72,43	72,44
	166	41,96	41,97 – 49,71	49,72 – 65,21	65,22 – 72,96	72,97
	167	42,48	42,49 – 50,23	50,24 – 65,73	65,74 – 73,48	73,49
	168	43,00	43,01 – 50,75	50,76 – 66,25	66,26 – 74,00	74,01
	169	43,52	43,53 – 51,27	51,28 – 66,77	66,78 – 74,52	74,53
	170	44,04	44,05 – 51,79	51,80 – 67,29	67,30 – 75,04	75,05
	171	44,56	44,57 – 52,31	52,32 – 67,81	67,82 – 75,56	75,57
	172	45,09	45,10 – 52,83	52,84 – 68,33	68,34 – 76,08	76,09
	Рост выше среднего (от $M+1,01\sigma$ до $M+2\sigma$)	173	45,61	45,62 – 53,35	53,36 – 68,85	68,86 – 76,60
174		46,13	46,14 – 53,87	53,88 – 69,38	69,39 – 77,12	77,13
175		46,65	46,66 – 54,39	54,40 – 69,90	69,91 – 77,64	77,65
176		47,17	47,18 – 54,91	54,92 – 70,42	70,43 – 78,16	78,17
177		47,69	47,70 – 55,44	55,45 – 70,94	70,95 – 78,68	78,69
178		48,21	48,22 – 55,96	55,97 – 71,46	71,47 – 79,20	79,21
Рост высокий (от $M+2,01\sigma$ и выше)	179	48,73	48,74 – 56,48	56,49 – 71,98	71,99 – 79,72	79,73
	180	49,25	49,26 – 57,00	57,01 – 72,50	72,51 – 80,25	80,26
	181	49,77	49,78 – 57,52	57,53 – 73,02	73,03 – 80,77	80,78
	182	50,29	50,30 – 58,04	58,05 – 73,54	73,55 – 81,29	81,30
	183	50,81	50,82 – 58,56	58,57 – 74,06	74,07 – 81,81	81,82
	184	51,33	51,34 – 59,08	59,09 – 74,58	74,59 – 82,33	82,34
	185	51,86	51,87 – 59,60	59,61 – 75,10	75,11 – 82,85	82,86

Примечания. * – у девушек с длиной тела ниже 154 см возможна общая задержка физического развития, так как их длина тела оценивается как низкорослость.

Notes. * – young women with height lower than 154 cm may have a general delay in physical development, since their height is estimated as stunting.

характерно для больших городов, в частности, для московского мегаполиса. Наряду с положительными аспектами такого влияния на формирование телосложения подрастающего поколения во многих работах показаны и неблагоприятные последствия интернализации социокультурных стандартов красоты, прессинга традиционных СМИ и социальных онлайн платформ (распространение унифицированного канона телесной красоты и культивирование идей о связи между внешней привлекательностью и социальной активностью, профессиональной деятельностью, успехами и благополучием в личной жизни) для психического здоровья и социального функционирования [Thompson et al., 1999; Owen, Laurel-Seller, 2000; Barlett et al., 2008; Perloff, 2014; Karazsia et al., 2017], поскольку это влияние добавляется к спектру стрессовых факторов, с которыми сталкивается современная молодёжь.

Для изучения основных направлений секулярного тренда показателей телосложения у юношей и девушек г. Барнаула использовались опубликованные данные Л.А. Слеткова [Материалы по физическому развитию ... , 1965; Слетков, 1965] для 17–18 летних юношей и девушек, обследованных в 1961–1962 г. Проведённый анализ временной изменчивости основных размеров тела (длины и массы тела, диаметра плеч, обхвата груди) и силы сжатия правой кисти у современных юношей и девушек (2023 г. обследования) по сравнению с молодёжью, обследованной более 60 лет назад, у обоих полов показал очень близкие результаты (рис. 2). На рисунке 2 приведены различия средних значений антропометрических признаков, выраженные в сигмальных отклонениях, при этом положительные значения означают увеличение признака у современного населения, а отрицательные, соответственно, уменьшение данного признака в выборке 2023 года обследования. У обоих полов за 60 лет статистически достоверно на 6 см (около 1 SD) увеличилась длина тела (6,7 см у юношей и 6,1 см у девушек; $p < 0,001$). Масса тела увеличилась на 11,3 кг у юношей и 8,4 кг у девушек; обхват груди также немного увеличился (межгрупповые секулярные различия по этим признакам сопоставимы с 0,6 SD). Несмотря на небольшое увеличение диаметра плеч средние значения индекса «диаметр плеч / длина тела» как у юношей (на уровне тенденции; $p > 0,05$), так и у девушек ($p < 0,001$) уменьшились (рис. 2), что свидетельствует о тенденции к долихоморфному (относительно узкосложенному) телосложе-

нию современной молодёжи по сравнению со сверстниками, обследованными в середине прошлого века (1961–1962 гг.). Сила сжатия кисти (один из основных функциональных показателей силовых возможностей организма) у юношей г. Барнаула уменьшилась на 6 кг, у девушек – на 2 кг ($p < 0,001$ и $p < 0,05$ соответственно), что свидетельствует об ухудшении физических кондиций (физического статуса) молодых людей современного поколения.

У московской молодёжи проведённый анализ временной изменчивости основных размеров тела (длины и массы тела, диаметра плеч, обхвата груди) и силы сжатия правой кисти при сравнении юношей и девушек 2020–2023 гг. обследования с молодёжью 1960-х гг. [Властовский, 1976] показал результаты, аналогичные для молодёжи г. Барнаула (рис. 3). Наряду с существенным увеличением длины тела у обоих полов (на 6 см; $p < 0,001$) масса тела, обхват груди и ширина плеч увеличились значительно меньше. Так же как у юношей и девушек г. Барнаула, за последние 60 лет у московской молодёжи отмечена тенденция к долихоморфии (уменьшение средних значений индекса «диаметр плеч / длина тела; у девушек статистически достоверно при $p < 0,001$) и значительное снижение силовых возможностей – уменьшение динамометрии кисти на 9 кг у юношей и на 5 кг у девушек ($p < 0,001$ у обоих полов). Интересно отметить, что межпоколенное ухудшение физических кондиций (уменьшение силы сжатия кисти) у московской студенческой молодёжи выражено в большей степени, чем у юношей и девушек г. Барнаула.

По мнению большинства исследователей, эпохальное увеличение средних значений тотальных размеров тела (длины и массы тела) на протяжении последних 100–150 лет является результатом существенного улучшения качества жизни и социально-экономических условий [Cole, 2003; Silventoinen, 2003; Steckel, 2009, 2012; Hatton, 2014; Perkins et al., 2016; Bogin, 2020, 2021; Grasgruber, Hrazdira, 2020]. Биологическое обоснование этой точки зрения базируется на многофакторности процессов роста и развития, протекание которых и результат (дефинитивные показатели телосложения) зависят от совокупного действия генетического фактора и влияния различных факторов внешней среды (экологических, экономических, политических, социокультурных и психоэмоциональных), или иначе, социально-экономически-политически-эмоциональных условий (*social-economic-political-emotional, SEPE environment*) на разных стадиях

восходящего онтогенеза [Cole, 2003; Silventoinen, 2003; Perkins et al., 2016; Bogin, 2021]. Поскольку значительные секулярные изменения телосложения, произошедшие на протяжении последних 100–150 лет, ввиду непродолжительного в эволюционных масштабах интервала времени исключают возможность существенных генетических преобразований, основной причиной, обуславливающей направление и специфику динамики секулярных трендов размеров тела, становятся изменения внешней среды, а именно улучшение или трансформация условий жизни популяций в индустриальных и постиндустриальных странах в XX веке. Отмеченные в данном исследовании межпоколенные изменения тотальных размеров тела у юношей и девушек г. Барнаула (аналогичные проявления секулярного тренда характерны и для московской молодёжи) вполне соответствуют указанной выше гипотезе существенного улучшения качества жизни и социально-экономических условий в течение последних нескольких десятилетий (с начала 1960-х гг. до настоящего времени) как в целом в нашей стране, так и в отдельных регионах, в частности, в Сибирском федеральном округе.

Более глубокий анализ процессов секулярного тренда в Алтайском крае, начиная с 1930–1939 гг. до настоящего времени, проведен по длине тела для мужчин и женщин г. Барнаула, объединённых по годам рождения в демографические когорты (табл. 3, рис. 4–5). Современные молодые мужчины (родившиеся в г. Барнауле в 2000–2006 гг.) стали на 10,5 см выше (178,05 см), чем мужчины, родившиеся здесь же в 1930–1939-х гг. (167,5 см). Несмотря на относительную равномерность приростов длины тела (в среднем 1,5 см за декаду) на протяжении анализируемого долговременного интервала можно выделить два более интенсивных периода увеличения длины тела: между когортами 1930–1939 и 1940–1949 гг. рождения (3,2 см за декаду), а также 1950–1959 и 1960–1969 гг. рождения (3,2 см за декаду). Первый период приходится на интенсивный рост когорты родившихся в 1930–1939 гг. – это довоенные годы (до Великой Отечественной войны), второй период относительно высокого прироста длины тела приходится на когорту родившихся в 1950–1959 гг. (преимущественно период «оттепели» в СССР). Оба периода характеризуются ростом социально-экономических показателей в России (ВВП и ВРП на душу населения и др.) [Bolt, van Zanden, 2020] и улучшением условий жизни, что, возможно, отразилось на

увеличении длины тела – одного из основных показателей соматического статуса населения. Полученные результаты согласуются с данными для других регионов России. Так, например, относительно резкое увеличение длины тела мужчин, родившихся в 1950-е гг., наблюдалось в Санкт-Петербурге (3,75/декаду), Москве (3 см/декаду), Пензенской области (3,87 см/декаду), Новосибирской области (4,39 см/декаду) [Хафизова, Негашева, 2020]. Мужчины, родившиеся в Барнауле в 1980-е годы и позже, значительно выше представителей предыдущих когорт. Между когортами 1980–1989 гг., 1990–1999 гг. и 2000–2006 гг. наблюдаются небольшие равномерные приросты длины тела, не превышающие 1 см за декаду.

Межгрупповой анализ длины тела в женских выборках г. Барнаула показал увеличение длины тела у современных женщин на 5 см по сравнению с когортой родившихся в 1940–1949 гг. (в среднем 0,8 см за декаду). На фоне относительно равномерного увеличения длины тела в течение последних 70 лет можно выделить два более высоких прироста, характерных для женщин 1950–1959 гг. рождения (аналогичные результаты получены и для мужских групп) – 2 см за декаду, а также для женщин 1970–1979 гг. рождения (данные для этой когорты у мужчин отсутствовали) – 2,2 см за декаду. Возможно, второй «скачок» увеличения длины тела связан с тем, что большая часть детства или подростковый возраст этих женщин пришлись на годы перестройки (1985–1991 гг.), для которых характерно увеличение потребления мясной продукции на душу населения в год (URL: <https://fedstat.ru>; дата обращения: 04.03.2024). Аналогичные значительные прибавки длины тела в демографической когорте женщин 1970–1979 гг. рождения наблюдались в Москве (прирост длины тела 2,10 см/декаду), в Ханты-Мансийском автономном округе (5,5 см/декаду) и др. регионах [Хафизова, Негашева, 2020]. Женщины, родившиеся в г. Барнауле в 1980-е годы и позже, значительно выше представительниц предыдущих когорт. Между когортами 1980–1989 гг., 1990–1999 гг. и 2000–2006 гг. наблюдается относительная стабильность и даже небольшое (статистически недостоверное; $p > 0,05$) уменьшение длины тела у женщин, родившихся в начале 2000-х гг. Полученные результаты согласуются с общероссийскими тенденциями, поскольку во многих регионах России с 1990-х годов в женских группах отмечается стабилизация

средних значений дефинитивной длины тела. Так, практически полное отсутствие изменений наблюдается у женщин Санкт-Петербурга, а для некоторых групп, относящихся к когортам женщин, родившихся после 1985-х гг., отмечается уменьшение средней длины тела, как, например, для женщин г. Перми, Кемеровской и Нижегородской областей [Хафизова, Негашева, 2020].

Таким образом, результаты проведенного анализа долговременных изменений длины тела у мужчин и женщин г. Барнаула показали отчетливое увеличение этого показателя у современного населения (с выделением периодов относительно более высоких приростов). Наблюдаемые изменения соматического статуса, по всей вероятности, последовали за социальными трансформациями. Улучшение социально-экономических условий, улучшение условий жизни, питания, медицинского обслуживания и т.д. в периоды индивидуального роста и развития (на восходящих этапах онтогенеза) отразились на дефинитивном соматическом статусе взрослых мужчин и женщин [Миронов, 2012; Година, 2017; Silventoinen, 2003; Zong et al., 2015; Perkins et al., 2016; Hermanussen, Wit, 2017; Bogin, 2020]. Полученные результаты по изучению секулярного тренда размеров тела взрослого населения г. Барнаула Алтайского края (СФО РФ) подтверждают общемировые тенденции и данные по другим регионам России [Миронов, 2012; Хафизова, Негашева, 2020; Cole, 2003; Steckel, 2009, 2012; Godina, 2011; Hatton, 2014; Perkins et al., 2016; Kozlov et al., 2018; Bogin, 2020, 2021; Negasheva et al., 2024].

Одним из наиболее важных практических результатов работ по изучению процессов секулярного тренда являются рекомендации к обновлению стандартов физического развития детей, подростков и студенческой молодежи, которые должны быть региональными и разрабатываться с учётом межпоколенных изменений тотальных размеров тела [Негашева с соавт., 2007; Салдан с соавт., 2019]. Для разработки стандартов (нормативов) физического развития студенческой молодежи г. Барнаула был проведен регрессионный анализ массы тела по длине тела, границы интервалов для оценки физического развития приведены в таблицах 4-5 для юношей и девушек соответственно. Для персонализированной оценки физического развития в соответствующей таблице находят сначала длину тела индивида, затем по горизонтальной строке – интервал колебаний массы тела, в который попадает значение массы

тела этого индивида. Названия интервалов (столбцов с диапазоном колебаний массы тела для каждого конкретного роста) соответствуют группам физического развития [Стандарты физического развития студентов ... , 2022]: дефицит массы тела 2-ой степени, дефицит массы тела 1-ой степени, нормальное физическое развитие (масса тела соответствует росту), избыток массы тела 1-ой степени, избыток массы тела 2-ой степени. Объективность полученной индивидуальной оценки физического развития, простота и удобство применения нормативных таблиц позволяют сохранять актуальность применения этого метода в отечественной антропологии, педиатрии и профилактической медицине на протяжении нескольких десятилетий (начиная с середины XX века) до настоящего времени [Материалы по физическому развитию ... , 1965; Стандарты физического развития ... , 2022; 2023а; 2023б]. Разработанные в нашем исследовании нормативные таблицы можно применять для оценки физического развития студенческой молодежи г. Барнаула в возрасте от 17 до 23 лет. Предложенные стандарты, по всей вероятности, не утратят свою актуальность в течение 10–15 лет, пока не потребуются их корректировка с учетом, возможно, новых секулярных тенденций показателей телосложения молодежи в этом регионе.

Заключение

На основе материалов антропометрического обследования юношей и девушек г. Барнаула в возрасте от 17 до 23 лет, проведенного в 2023 году объединенным коллективом антропологов (биологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова) и физиологов (институт биологии и биотехнологии Алтайского государственного университета), с привлечением сопоставимых сравнительных данных, полученных из источников литературы, установлены долговременные изменения тотальных размеров тела. Длина тела современных молодых мужчин, родившихся в г. Барнауле в 2000–2006 гг., стала на 10,5 см выше (178,05 см), чем у мужчин, родившихся здесь же в 1930-39-х гг. (167, 5 см); величина приростов составляет около 1,5 см за декаду. Межгрупповой анализ длины тела в женских выборках г. Барнаула показал увеличение длины тела у современных женщин на 5 см (165,01 см) по сравнению с когортой родившихся в 1940–1949 гг. (160,1 см); в среднем 0,8 см за декаду. Многолетние изменения показателей телосложения в этом регионе (г. Барнаул

Алтайского края Сибирского федерального округа) сопоставимы с общероссийскими тенденциями секулярного тренда и согласуются с гипотезой о ведущем влиянии социально-экономических факторов на эпохальные процессы трансформации телосложения детей, подростков и молодёжи.

По результатам исследования с помощью регрессионного анализа массы тела по длине тела разработаны нормативные таблицы для определения индивидуального варианта физического развития студенческой молодёжи Алтайского края. При оценке физического развития для каждого студента (юноши или девушки) в соответствующей таблице находят длину тела индивида, затем по горизонтальной строке – диапазон колебаний массы тела, в который попадает значение массы тела этого индивида. Названия интервалов в таблицах соответствуют группам физического развития: нормальное физическое развитие и отклонение физического развития (за счёт дефицита массы тела 1–2-ой степени или избытка массы тела 1–2-ой степени; низкорослость).

Применение нормативных таблиц для скрининг-оценки физического развития является довольно простым и наглядным способом определения соматического статуса юношей и девушек на индивидуальном и групповом уровнях. Антропометрические показатели, полученные в результате мониторинга студенческой молодёжи, можно использовать в персонифицированной медицине в качестве дополнительных характеристик для определения уровня соматического здоровья с целью ранней профилактики ряда заболеваний и улучшения физических кондиций.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 23-18-00086 «Региональные особенности влияния социально-экономических и социокультурных факторов на секулярный тренд размеров тела современной молодёжи на рубеже XX–XXI веков».

Библиография

Антропозология Центральной Азии / Т.И. Алексеева, О.М. Павловский, В.А. Бацевич, Г.С. Самойлова, В.А. Спичин с соавт. / Под ред. Т.И. Алексеевой. М.: Научный мир. 2005. 368 с.

Антропозология Северо-Восточной Азии: Чукотка, Камчатка и Командорские острова / Отв. ред. Т.И. Алексеева, А.П. Бужилова, М.Б. Медникова, М.В. Добровольская. М.: Таус. 2008. 368 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. Сравнение морфологических характеристик двух групп чувашей, обследованных на территории Чувашии и Башкортостана // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 4. С. 54–74.

Бондарева Э.А. Влияние эндогенных и экзогенных факторов на развитие ожирения // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2016. № 4. С. 27–36.

Властовский В.Г. Акцелерация роста и развития детей. М.: Изд-во МГУ. 1976. 279 с.

Година Е.З. Аукология человека – наука XXI века: проблемы и перспективы // Антропология на пороге III тысячелетия: сб. науч. трудов. М.: Старый сад, 2003. Т. 2. С. 529–566.

Година Е.З. Современные тенденции физического развития детей и подростков в России и мире // Авторские лекции по педиатрии. Детская спортивная медицина. М.: Буки-Веди, 2017. С. 100–122.

Дерябин В.Е. Соматология мужчин СССР середины 70-х годов. М.: Параллели. 2009. 258 с.

Дерябин В.Е., Пурунджан А.Л. Географические особенности строения тела населения СССР. М.: Изд-во Московского университета. 1990. 192 с.

Зимина С.Н., Хафизова А.А., Негашева М.А. Динамика изменений основных показателей телосложения в конце XX – начале XXI века (на основе зарубежных литературных данных за последние 15 лет) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2020. № 1. С. 12–20.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. 2 / Под ред. А.Я. Гольдфельд, А.М. Меркова, А.Г. Цейтлина. Л.: Медицина. 1965. 670 с.

Миронов Б.Н. Благополучие населения и революции в имперской России. XVIII – начало XX века. М.: Весь мир. 2012. 848 с.

Надеина С.Я. Эколого-физиологические особенности морфофункционального развития юношей городской и сельской местности Алтайского края: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Барнаул, 2012, 20 с.

Надеина С.Я., Филатова О.В. Региональные особенности конституциональной диагностики мужчин и юношей – жителей г. Барнаула // Известия Алтайского государственного университета, 2010. № 3–2 (67). С. 40–46.

Негашева М.А., Зимина С.Н., Хафизова А.А., Сирозетдинов Р.Э., Синева И.М. Эпохальные изменения морфотипа современного человека (по антропометрическим данным ретроспективного исследования московской молодёжи) // Вестник Московского университета. Серия 16. Биология, 2020. Т. 75. № 1. С. 15–22.

Негашева М.А., Зимина С.Н., Синева И.М., Юдина А.М. Особенности морфофункциональной адаптации студенческой молодёжи, проживающей в разных городах России // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2018. № 3. С. 41–54.

Негашева М.А., Михайленко В.П., Корнилова В.М. Разработка нормативов физического развития юношей и девушек 17–18 лет // Педиатрия. Журнал имени Г.Н. Сперанского, 2007. Т. 86. №1. С. 67–73.

Пермякова Е.Ю. Изучение показателей жиротложения в этническом и секулярном аспектах за последние 15 лет (на основе зарубежных литературных данных) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2016. № 2. С. 59–64.

Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 марта 2002 года № 81 «О проведении всероссийской диспансеризации детей в 2002 г.». Электронный ресурс. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901812952> (дата обращения – 26.02.2024).

Пурунджан А.Л. Географическая изменчивость антропометрических признаков на территории СССР // Проблемы размерной антропологической стандартизации для конструирования одежды. М.: Лег. индустрия, 1978. С. 100–155.

Салдан И.П., Филиппова С.П., Жукова О.В., Швед О.И., Пашков А.П. с соавт. Современные тенденции в изменениях показателей физического развития детей и подростков (обзорная статья) // Бюллетень медицинской науки, 2019. Т. 13. № 1. С. 14–20.

Слетков Л.А. Физическое развитие и состояние здоровья городских и сельских школьников Алтайского края: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Барнаул, 1965, 24 с.

Стандарты физического развития детей и подростков школьного возраста (7–17 лет) города Баку: Методическое пособие / З.М. Мустафаева, Э.Н. Мингазова, М.М. Шегай, Р.Н. Мингазов, Р.Н. Садыкова. Казань: Издательство Академии наук РТ, 2023а. 40 с.

Стандарты физического развития детей и подростков школьного возраста (7–17 лет) г. Нальчик: Методическое пособие / Э.Н. Мингазова, Д.Б. Никитюк, А.О. Тлиашинов, З.И. Канчуков, Л.А. Тезадова с соавт. Казань: издательство Академии наук РТ. 2023б. 40 с.

Стандарты физического развития студентов г. Москва: Методическое пособие / Э.Н. Мингазова, Д.Б. Никитюк, С.А. Гуреев, Р.Н. Мингазов, Р.Н. Садыкова М.: НИИ общественного здоровья им. Н.А. Семашко. 2022. 24 с.

Тенденции в физическом развитии женщин Алтайского края [Электронный ресурс]: монография / О.В. Филатова, И.П. Третьякова, А.О. Ковригин, И.Ю. Воронина, О.И. Валентюкевич; АлтГУ. Барнаул, АлтГУ, 2018. 1 электрон. опт. диск (DVD).

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Секулярная динамика показателей длины и массы тела детей России от рождения до 17 лет // Археология, этнография и антропология Евразии, 2019. Т. 47. № 3. С. 145–157.

Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Учебное пособие. Вып. VII / Под ред.

В.Р. Кучмы, Н.А. Скоблиной, О.Ю. Милушкиной. М.: Литтерра. 2019. 176 с.

Харченко Е.В. Медико-биологические и социальные аспекты подготовки девочек-подростков к репродуктивной функции: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Барнаул, 1997. 24 с.

Хафизова А.А., Негашева М.А. Секулярные изменения дефинитивной длины тела мужчин и женщин разных регионов России (конец XIX - начало XXI в.) // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2020. № 2. С. 55–73.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Антропологические исследования в Республике Алтай: предварительный анализ морфологических особенностей северных и южных алтайцев // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017а. № 4. С. 28–41.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Антропологические исследования в Туве и Северной Монголии: тувинцы, тувинцы-тоджинцы, цаатаны // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017б. № 2. С. 12–25.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Антропологические особенности торгутов и дербетов Калмыкии и Западной Монголии: сравнительный анализ // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017в. № 1. С. 15–32.

Информация об авторах

Негашева Марина Анатольевна, д.б.н., профессор, ORCID: 0000-0002-7572-4316, negasheva@mail.ru;

Филатова Ольга Викторовна, PhD, D.Sc., professor, ORCID: 0000-0002-4581-5866, ol-fil@mail.ru;

Воронина Инна Юрьевна, PhD, ORCID: 0000-0002-0156-1198, s19v@yandex.ru;

Куцева Елена Владимировна, PhD, ORCID: 0000-0003-3843-793X, kucevaev@mail.ru;

Синева Ирина Михайловна, к.б.н., ORCID: 0000-0003-3336-898X, i-sineva@yandex.ru;

Хафизова Айнура Асхадовна, к.б.н., ORCID: 0000-0003-4764-6792, aya.khafizova@gmail.com;

Иванова Елена Александровна, ORCID: 0009-0004-9896-3258, lenaiva16@mail.ru;

Коршунова Дарина Дмитриевна, ORCID: 0009-0001-9522-2233, darinawow388@gmail.com.

Поступила в редакцию 16.04.2024,
принята к публикации 05.05.2024.

Negasheva M.A.¹⁾, Filatova O.V.²⁾, Voronina I.Yu.²⁾, Kutseva E.V.²⁾,
Sineva I.M.¹⁾, Khafizova A.A.¹⁾, Ivanova E.A.¹⁾, Korshunova D.D.¹⁾

¹⁾ *Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Department of Anthropology,
Leninskie Gory, 1(12), Moscow, 119234, Russia*

²⁾ *Altai State University, Institute of Biology and Biotechnology, Department of Zoology
and Physiology, pr. Lenina, 61, Barnaul, Altai Krai, 656049, Russia*

SECULAR TREND IN BODY DIMENSIONS AND DEVELOPMENT OF REGIONAL GROWTH STANDARDS FOR STUDENT YOUTH OF ALTAI KRAI (BARNAUL)

Introduction. The article presents the preliminary results of the anthropological expedition to Barnaul, Altai Krai (Siberian Federal District), conducted in September 2023 in order to study long-term (over the past 70 years) changes in body sizes among modern youth in this region. One of the main practical tasks of the study was the development of relevant standards (reference tables) for assessing the level of physical development of students in Altai Krai.

Materials and methods. The study group consisted of 295 young men and women aged 17–23, mainly (more than 92%) Russians by nationality. Subjects were examined according to a comprehensive anthropometric program including measurement of total body sizes, shoulder and pelvic breadths, trunk and limb circumferences, five skinfolds, and grip strength on right hand.

Results. The average height of young males born in Barnaul increased by 10,5 cm across birth cohorts from the 1930s to the 2000–2006s. The rate of secular increase in height is about 1,5 cm per decade. Intergroup comparisons of body height in female samples from Barnaul demonstrated an increase in height in modern women by 5 cm compared with the cohorts born in the 1940s (about 0,8 cm per decade). Long-term changes in anthropometric parameters in Barnaul are comparable with the general secular trend in Russia and consistent with the hypothesis of the dominant influence of socio-economic factors on intergenerational transformation of the physique of children, adolescents, and young adults.

Conclusion. Growth standards (reference tables) have been developed based on the results of the regression analysis between weight and height, to assess the indicators of physical development of students in Altai Krai. The reference tables provide the definition of groups with different levels of physical development: normal physical development, deviation of physical development due to a body weight deficit of the 1st and 2nd degree or due to an excess of body weight of the 1st and 2nd degree, stunting (low height).

Keywords: biological anthropology; secular trend; body sizes; growth standards; students; Altai Krai

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-2-2

References

Antropoehkologiya Tsentral'noi Azii [Anthropological ecology of Central Asia]. Alekseeva T.I. (Ed.). Moscow, Nauchnyj mir Publ., 2005. 326 p. (In Russ.).

Antropoehkologiya Severo-Vostochnoi Azii: Chukotka, Kamchatka i Komandorskie ostrova [Anthropology of North-Eastern Asia: Chukotka, Kamchatka, Komandorski Islands]. Alekseeva T.I., Buzhilova A.P., Mednikova M.B., Dobrovolskaya M.V. (Eds.). Moscow, Taus Publ., 2008. 368 p. (In Russ.).

Batsevich V.A., Yasina O.V. Dolgovremennye izmeneniya somaticheskikh pokazatelei i vozrasta menarke 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]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2015, 4, pp. 4–13. (In Russ.).

Batsevich V.A., Yasina O.V. Sravnenie morfologicheskikh kharakteristik dvukh grupp chuvashai, obsledovannykh na territorii Chuvashii i Bashkortostana [Comparison of the morphological characteristics of the two groups of Chuvash, examined on the territory of Chuvashia and Bashkortostan]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2017, 4, pp. 54–74. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2017.4.054-074.

Bondareva E.A. Vliyanie endogennykh i ekzogennykh faktorov na razvitie ozhireniya [The endogenous and exogenous factors influencing obesity]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2016, 4, pp. 27–36. (In Russ.).

Vlastovskiy V.G. *Aktseleratsiya rosta i razvitiya detei* [Acceleration of children's growth and development]. Moscow, MSU Publ., 1976. 279 p. (In Russ.).

Godina E.Z. Auksologiya cheloveka – nauka XXI veka: problemy i perspektivy [Human auxology – the science of XXI century: problems and perspectives]. In *Antropologiya na poroge III tysyacheletiya: sb. nauch. trudov* [Anthropology on the threshold of third millennium: Collection of scientific articles]. Moscow, Staryi sad Publ., 2003, 2, pp. 529–566. (In Russ.).

Godina E.Z. Sovremennye tendentsii fizicheskogo razvitiya detei i podrostkov v Rossii i mire [Modern trend in physical development of children and adolescents in Russia and the World]. In *Avtorskie lektsii po pediatrii. Detskaya sportivnaya meditsina* [Author's lectures on pediatrics. Children's sports medicine]. Moscow, Buki-Vedi Publ., 2017, pp. 100–122. (In Russ.).

Deryabin V.E. *Somatologiya muzhchin SSSR serediny 70-kh godov* [Somatology of men of the USSR in the mid-70s]. Moscow, Paralleli Publ., 2009. 258 p. (In Russ.).

Deryabin V.E., Purundzhan A.L. *Geograficheskie osobennosti stroeniya tela naseleniya SSSR* [Geographic variation in body type across populations of USSR]. Moscow, MSU Publ., 1990. 192 p. (In Russ.).

Zimina S.N., Khafizova A.A., Negasheva M.A. Dinamika izmenenii osnovnykh pokazatelei teloslozheniya v kontse XX – nachale XXI veka (na osnove zarubezhnykh literaturnykh dannykh za poslednie 15 let) [Dynamics of the main physique measurements in the late XX – early XXI century (based on foreign published data for the last 15 years)]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2020, 1, pp. 12–20. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2020.1.025-038.

Materialy po fizicheskomu razvitiyu detei i podrostkov gorodov i sel'skikh mestnostei SSSR. Vyp. 2 [Materials on physical development of children and adolescents of selected cities and rural regions of USSR. 2nd ed.]. Goldfeld A.Ya., Merkov A.M., Tseitlin A.G. (Eds.). Leningrad, Meditsina Publ., 1965. 670 p. (In Russ.).

Mironov B.N. *Blagosostoyaniye naseleniya i revolyutsii v imperskoi Rossii. XVIII – nachalo XX veka* [The Standard of Living and Revolutions in Russia, 1700–1917]. Moscow, Ves' Mir Publ., 2012. 848 p. ISBN 978-5-94881-081-2. (In Russ.).

Nadeina S.Ya. *Ekologo-fiziologicheskie osobennosti morfofunktsional'nogo razvitiya yunoshei gorodskoi i sel'skoi mestnosti Altaiskogo kraja* [Ecological and physiological characteristics of morphofunctional development of young men in urban and rural areas of Altai Krai]. PhD in Biology Thesis. Barnaul, 2012. 20 p. (In Russ.).

Nadeina S.Ya., Filatova O.V. Regional'nye osobennosti konstitutsional'noi diagnostiki muzhchin i yunoshei – zhitelei g. Barnaula [Regional peculiarity of constitutional diagnostic of men and young people – citizens of Barnaul]. *Izvestiya Altaiskogo gosudarstvennogo universiteta* [Izvestiya of Altai State University], 2010, 3–2 (67), pp. 40–46. (In Russ.).

Negasheva M.A., Zimina S.N., Khafizova A.A., Sirazetdinov R.E., Sineva I.M. Epoha'nye izmeneniya morfotipa sovremennogo cheloveka (po antropometricheskim dannym retrospektivnogo issledovaniya moskovskoy molodyozhi) [Secular changes in the morphotype of the modern human (based on anthropometric data from a retrospective survey of Moscow youth)]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 16. Biologiya* [Herald of Moscow University. Series 16. Biology], 2020, 75 (1), pp. 13–19. (In Russ.).

Negasheva M.A., Zimina S.N., Sineva I.M., Yudina A.M. Osobennosti morfofunktsional'noi adaptatsii studentcheskoi molodezhi, prozhivayushchei v raznykh gorodakh Rossii [Morphofunctional adaptation of young students living in different cities of Russia]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2018, 3, pp.

41–54. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2018.3.041-054.

Negasheva M.A., Mihaylenko V.P., Kornilova V.M. Razrabotka normativov fizicheskogo razvitiya yunoshei i devushek 17–18 let [Development of standards of physical development of boys and girls aged 17-18]. *Pediatriya. Zhurnal imeni G.N. Speranskogo* [Pediatrics. Journal named after G.N. Speransky], 2007, 86 (1), pp. 67–73. (In Russ.).

Permiakova E.Yu. Izuchenie pokazatelej zhirootlozheniya v etnicheskom i sekulyarnom aspektah za poslednie 15 let (na osnove zarubezhnykh literaturnykh dannykh) [A study of fat deposition indicators in ethnic and secular aspects for the last 15 years (based on published data)]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2, pp. 59–64. (In Russ.).

Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya Rossiiskoi Federatsii ot 15 marta 2002 goda № 81 «O provedenii vserossiiskoi dispanserizatsii detei v 2002 g.» Available at: <https://docs.cntd.ru/document/901812952>. Accessed 26.02.2024. (In Russ.).

Purundzhan A.L. Geograficheskaya izmenchivost' antropometricheskikh priznakov na territorii SSSR [Geographical variability of anthropometric characteristics in the USSR]. In *Problemy razmerno antropologicheskoi standartizatsii dlya konstruirovaniya odezhdy* [Problems of dimensional anthropological standardization for the clothing design]. Moscow, Leg. industriya Publ., 1978, pp. 100–155. (In Russ.).

Saldan I.P., Filippova S.P., Zhukova O.V., Shved O.I., Pashkov A.P. et al. Sovremennye tendentsii v izmeneniyakh pokazatelei fizicheskogo razvitiya detei i podrostkov (obzornaya stat'ya) [Current trends in changes of physical development indicators of children and adolescents]. *Byulleten' meditsinskoi nauki* [Bulletin of medical science], 2019, 13 (1), pp. 14–20. DOI: 10.31684/2541-8475.2019.1(13).13-19. (In Russ.).

Sletkov L.A. *Fizicheskoe razvitie i sostoyanie zdorov'ya gorodskikh i sel'skikh shkol'nikov Altaiskogo kraja* [Physical development and health status of urban and rural schoolchildren of Altai Krai]. PhD in Medicine Thesis. Barnaul, 1965. 24 p. (In Russ.).

Standarty fizicheskogo razvitiya detei i podrostkov shkol'nogo vozrasta (7–17 let) goroda Baku: Metodicheskoe posobie [Standards of physical development of children and adolescents of school age (7-17 years old) in Baku: A methodological guide]. Mustafaeva Z.M., Mingazova E.N., Shegai M.M., Mingazov R.N., Sadykova R.N. Eds. Kazan, Tatarstan Academy of Sciences Publ., 2023a. 40 p. (In Russ.). ISBN 978-5-9690-1033-8.

Standarty fizicheskogo razvitiya detei i podrostkov shkol'nogo vozrasta (7–17 let) g. Nal'chik: Metodicheskoe posobie [Standards of physical development of children and adolescents of school age (7-17 years old) Nalchik: A methodological guide]. Mingazova E.N., Nikityuk D.B., Tliashinov A.O., Kanchukov Z.I., Tezadova L.A. et al. Eds. Kazan, Tatarstan Academy of Sciences Publ., 2023b. 40 p. ISBN 978-5-9690-1032-1. (In Russ.).

Standarty fizicheskogo razvitiya studentov g. Moskva: Metodicheskoe posobie [Standards of physical development of students in Moscow: A methodological guide]. Mingazova E.N., Nikityuk D.B., Gureev S.A., Mingazov R.N., Sadykova R.N. Eds. Moscow, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health Publ., 2022. 24 p. ISBN 978-5-9690-0962-2. (In Russ.).

Tendentsii v fizicheskome razvitii zhenshchin Altaiskogo kraja [Elektronnyi resurs]: monografiya [Trends in the physical development of women in Altai Krai [Electronic resource]: monography]. Filatova O.V., Tretyakova I.P., Kovrigin A.O., Voronina I.Yu., Valentyukovich O.I. Eds. Barnaul, AltSU Publ., 2018. (In Russ.).

- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Sekulyarnaya dinamika pokazatelei dliny i massy tela detei Rossii ot rozhdeniya do 17 let [Secular dynamics of body height and weight in Russian children aged 0–17]. *Arheologia, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia], 2019, 47 (3), pp. 145–157. (In Russ.). DOI: 10.17746/1563-0102.2019.47.3.145-157.
- Fizicheskoe razvitiye detei i podrostkov Rossiiskoi Federatsii. Uchebnoe posobie. Vip. VII* [Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Handbook. 7th ed.]. Kuchma V.R., Skoblina N.A., Milushkina O.Yu. (Eds.). Moscow, Littera Publ., 2019. 176 p. ISBN 978-5-4235-0325-3. (In Russ.).
- Kharchenko E.V. *Mediko-biologicheskie i sotsial'nye aspekty podgotovki devochek-podrostkov k reproductivnoi funktsii* [Biomedical and social aspects of adolescent girls' preparation for reproductive function]. PhD in Medicine Thesis. Barnaul, 1997. 24 p. (In Russ.).
- Khafizova A.A., Negasheva M.A. Sekulyarnye izmeneniya definitivnoi dliny tela muzhchin i zhenshchin raznykh regionov Rossii (konets XIX - nachalo XXI v.) [Secular changes in adult human height of men and women in different regions of Russia since the end of the 19th to the beginning of the 21st century]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2020, 2, pp. 55–73. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.2.055-073. (In Russ.).
- Khomyakova I.A., Balinova N.V. Antropologicheskie issledovaniya v Respublike Altai: predvaritel'nyi analiz morfologicheskikh osobennostei severnykh i yuzhnykh altaitsev [Anthropological research in the Altai Republic: Preliminary Analysis of the morphological features of the Southern and Northern Altaians]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2017a, 4, pp. 28–41. DOI: 10.32521/2074-8132.2017.4.028-041. (In Russ.).
- Khomyakova I.A., Balinova N.V. Antropologicheskie issledovaniya v Tuve i Severnoi Mongolii: tuvintsy, tuvintsy-todzhintsy, tsaatany [Anthropological studies in Tuva and Northern Mongolia: Tuvans, Tozhu Tuvans, Tsaatans]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2017b, 2, pp. 12–25. (In Russ.).
- Khomyakova I.A., Balinova N.V. Antropologicheskie osobennosti torgutov i derbetov Kalmykii i Zapadnoi Mongolii: sravnitel'nyi analiz [Anthropological features of torghts and derbets of Kalmykia and Western Mongolia: a comparative analysis]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2017c, 1, pp. 15–32. (In Russ.).
- Bahk J.W., Khang Y.H. Trends in childhood obesity and central adiposity between 1998–2001 and 2010–2012 according to household income and urbanity in Korea. *BMC Public Health*, 2016, 7, pp. 16–18. DOI: 10.1186/s12889-015-2616-2.
- Barlett C.P., Vowels C.L., Saucier D.A. Meta-analyses of the effects of media images on men's body-image concerns. *J. Soc. Clin. Psychol.*, 2008, 27 (3), pp. 279–310. DOI: 10.1521/jscp.2008.27.3.279.
- Baten J., Blum M. Growing tall but unequal: New findings and new background evidence on anthropometric welfare in 156 Countries, 1810–1989. *Econ. Hist. Dev. Reg.*, 2012, 27 (1), pp. 66–85. DOI: 10.1080/20780389.2012.657489.
- Bogin B. *Patterns of Human Growth* (3rd ed.). Cambridge, Cambridge University Press, 2020. 590 p. ISBN: 978-1108434485.
- Bogin B. Social-Economic-Political-Emotional (SEPE) factors regulate human growth. *Human Biology and Public Health*, 2021, 1, pp. 1–20. DOI: 10.52905/hbph.v1.10.
- Bolt J., Van Zanden J.L. Maddison style estimates of the evolution of the world economy. A New 2020 Update. *Maddison Project Working Paper WP-15*, 2020, pp. 59–66.
- Cicek B., Ozturk A., Unalan D., Bayat M., Mazicioglu M.M. et al. Four-site skinfolds and body fat percentage references in 6–to–17-year old Turkish children and adolescents. *J. Pak. Med. Assoc.*, 2014, 64 (10), pp. 1154–1161.
- Cole T.J. The secular trend in human physical growth: a biological view. *Econ. Hum. Biol.*, 2003, 1 (2), pp. 161–168. DOI: 10.1016/S1570-677X(02)00033-3.
- Danubio M.E., Sanna E. Secular changes in human biological variables in Western countries: an updated review and synthesis. *J. Anthropol. Sci.*, 2008, 86, pp. 91–112.
- Du P., Wang H.J., Zhang B., Qi S.F., Mi Y.J. et al. Prevalence of abdominal obesity among Chinese adults in 2011. *J. Epidemiol.*, 2017, 27 (6), pp. 282–286. DOI: 10.1016/j.je.2017.03.001.
- Godina E.Z. Secular trends in some Russian populations. *Anthropol. Anz.*, 2011, 68 (4), pp. 367–377. DOI: 10.1127/0003-5548/2011/0156.
- Godina E.Z., Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Secular trends of children from birth to 3 years: meta-analysis of data from Russia and the neighboring countries. *Coll. Antropol.*, 2018, 42 (2), pp. 83–88.
- Grasgruber P., Hrazdira E. Nutritional and socio-economic predictors of adult height in 152 world populations. *Econ. Hum. Biol.*, 2020, 37, 100848. DOI: 10.1016/j.ehb.2020.100848.
- Hatton T.J. How have Europeans grown so tall? *Oxf. Econ. Pap.*, 2014, 66 (2), pp. 349–372. DOI: 10.1093/oeq/gpt030.
- Hatton T.J., Bray B.E. Long run trends in the heights of European men, 19th–20th centuries. *Econ. Hum. Biol.*, 2010, 8 (3), pp. 405–413. DOI: 10.1016/j.ehb.2010.03.001.
- Hauspie R.C., Vercauteren M., Susanne C. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatr.*, 1997, 86 (S423), pp. 20–27. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1997.tb18364.x.
- Hermanussen M., Wit J.M. How much nutrition for how much growth? *Horm. Res. Paediatr.*, 2017, 88 (1), pp. 38–45. DOI: 10.1159/000454832.
- Karazsia B.T., Murnen S.K., Tylka T.L. Is body dissatisfaction changing across time? A cross-temporal meta-analysis. *Psychol. Bull.*, 2017, 143 (3), pp. 293–320. DOI: 10.1037/bul0000081.
- Klimek-Piotrowska W., Koziej M., Holda M.K., Piatek K., Wszolek K. et al. Anthropometry and body composition of adolescents in Cracow, Poland. *PLoS One*, 2015, 10 (3), e0122274. DOI: 10.1371/journal.pone.0122274.
- Kołodziej H., Łopuszańska M., Lipowicz A., Szklarska A., Bielicki T. Secular trends in body height and body mass in 19-year-old polish men based on six national surveys from 1965 to 2010. *Am. J. Hum. Biol.*, 2015, 27 (5), pp. 704–709. DOI: 10.1002/ajhb.22694.
- Kozlov A.I., Vershubsky G.G. Secular trends in average height and age at menarche of ethnic Russians and Komi-Permyaks of the Permsky Krai, Russia. *Anthropol. Anz.*, 2015, 72 (1), pp. 27–42. DOI: 10.1127/antranz/2014/0427.
- Kozlov A.I., Vershubsky G.G., Butovskaya M.L., Kozlova M.A., Fedenok J.N. Secular trends in height and pelvic size of Ob Ugrians (Khanty and Mansi). *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2018, 3, pp. 33–40. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.3.033-040.
- Larnkjær A., Schrøder S.A., Schmidt I.M., Jørgensen M.H., Michaelsen K.F. Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy. *Acta Paediatr.*, 2006, 95 (6), pp. 754–755. DOI: 10.1080/08035250500527323.

Lehmann A., Floris J., Woitek U., Rühli F.J., Staub K. Temporal trends, regional variation and socio-economic differences in height, BMI and body proportions among German conscripts, 1956–2010. *Public Health Nutr.*, 2017, 20 (3), pp. 391–403. DOI: 10.1017/S1368980016002408.

Łopuszańska-Dawid M., Kołodziej H., Lipowicz A., Szklarska A., Kopiczko A. et al. Social class-specific secular trends in height among 19-year old Polish men: 6th national surveys from 1965 till 2010. *Econ. Hum. Biol.*, 2020, 37, 100832. DOI: 10.1016/j.ehb.2019.100832.

Marrodan Serrano M.D., Gonzalez-Montero de Espinosa M., Herraes A., Alfaro E.L., Felipe Bejarano I. et al. Subscapular and triceps skinfolds reference values of Hispanic American children and adolescents and their comparison with the reference of Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Nutr. Hosp.*, 2015, 32 (6), pp. 2862–2873. DOI: 10.3305/nh.2015.32.6.9775.

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). A century of trends in adult human height. *Elife*, 2016a, 5, e13410. DOI: 10.7554/eLife.13410.

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *The Lancet*, 2016b, 387 (10026), pp. 1377–1396. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30054-X.

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, 2017, 390 (10113), pp. 2627–2642. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3.

Negasheva M.A., Khafizova A.A., Movsesian A.A. Secular trends in height, weight, and body mass index in the context of economic and political transformations in Russia from 1885 to 2021. *Am. J. Hum. Biol.*, 2024, 36 (2), e23992. DOI: 10.1002/ajhb.23992.

Ng M., Fleming T., Robinson M., Thomson B., Graetz N. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 2014, 384 (9945), pp. 766–781. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60460-8.

Owen P.R., Laurel-Seller E. Weight and shape ideals: Thin is dangerously in. *J. Appl. Soc. Psychol.*, 2000, 30 (5), pp. 979–990.

Perkins J.M., Subramanian S.V., Davey Smith G., Özaltın E. Adult height, nutrition, and population health. *Nutr. Rev.*, 2016, 74 (3), pp. 149–165. DOI: 10.1093/nutrit/nuv105.

Perloff R.M. Social media effects on young women's body image concerns: Theoretical perspectives and an agenda for research. *Sex Roles*, 2014, 71, pp. 363–377. DOI: 10.1007/s11199-014-0384-6.

Schönbeck Y., Talma H., van Dommelen P., Bakker B., Buitendijk S.E. et al. The world's tallest nation has stopped growing taller: the height of Dutch children from 1955 to 2009. *Pediatr. Res.*, 2013, 73 (3), pp. 371–377. DOI: 10.1038/pr.2012.189.

Silventoinen K. Determinants of variation in adult body height. *J. Biosoc. Sci.*, 2003, 35 (2), pp. 263–285. DOI: 10.1017/s0021932003002633.

Staub K., Rühli F.J., Woitek U., Pfister C. The average height of 18- and 19-year-old conscripts (N=458,322) in Switzerland from 1992 to 2009, and the secular height trend since 1878. *Swiss Med. Wkly*, 2011, 141, w13238. DOI: 0.4414/smw.2011.13238.

Steckel R.H. Heights and human welfare: Recent developments and new directions. *Explor. Econ. Hist.*, 2009, 46 (1), pp. 1–23. DOI: 10.1016/j.eeh.2008.12.001.

Steckel R.H. Social and Economic Effects on Growth. In N. Cameron, L. Schell (Eds.), *Human Growth and Development* (2nd ed.). Academic Press, 2012, pp. 225–244. DOI: 10.1016/B978-0-12-383882-7.00009-X.

Subramanian S.V., Özaltın E., Finlay J.E. Height of nations: a socioeconomic analysis of cohort differences and patterns among women in 54 low-to middle-income countries. *PLoS One*, 2011, 6 (4), e18962. DOI: 10.1371/journal.pone.0018962.

Suder A., Gomula A., Koziel S. Central overweight and obesity in Polish schoolchildren aged 7–18 years: secular changes of waist circumference between 1966 and 2012. *Eur. J. Pediatr.*, 2017, 176 (7), pp. 909–916. DOI: 10.1007/s00431-017-2938-4.

Thompson J.K., Heinberg L.J., Altabe M., Tantleff-Dunn S. Sociocultural theory: The media and society. In J.K. Thompson, L.J. Heinberg, M. Altabe, S. Tantleff-Dunn, *Exacting beauty: Theory, assessment, and treatment of body image disturbance*. Washington, DC, US: American Psychological Association, 1999. pp. 85–124. DOI: 10.1037/10312-003.

Vinci L., Floris J., Koepke N., Matthes K.L., Bochud M. et al. Have Swiss adult males and females stopped growing taller? Evidence from the population-based nutrition survey menuCH, 2014/2015. *Econ. Hum. Biol.*, 2019, 33, pp. 201–210. DOI: 10.1016/j.ehb.2019.03.009.

Zong X.N., Li H., Wu H.H., Zhang Y.Q. Socioeconomic development and secular trend in height in China. *Econ. Hum. Biol.*, 2015, 19, pp. 258–264. DOI: 10.1016/j.ehb.2015.09.006.

Information about the authors

Negasheva Marina Anatolyevna, PhD, D.Sc., professor, ORCID: 0000-0002-7572-4316, negasheva@mail.ru;

Filatova Olga Viktorovna, PhD, D.Sc., professor, ORCID: 0000-0002-4581-5866, ol-fil@mail.ru;

Voronina Inna Yur'evna, PhD, ORCID: 0000-0002-0156-1198, s19v@yandex.ru;

Kutseva Elena Vladimirovna, PhD, ORCID: 0000-0003-3843-793X, kucevaev@mail.ru;

Sineva Irina Mikhailovna, PhD, ORCID: 0000-0003-3336-898X, i-sineva@yandex.ru;

Khafizova Ainur Askhadovna, PhD, ORCID: 0000-0003-4764-6792, aya.khafizova@gmail.com;

Ivanova Elena Aleksandrovna, ORCID: 0009-0004-9896-3258, lenaiva16@mail.ru;

Korshunova Darina Dmitrievna, ORCID: 0009-0001-9522-2233, darinawow388@gmail.com.

© 2024. This work is licensed under a CC BY 4.0 license