



УДК 502.744+371.7+159.91+37.015.01

Научная статья / **Research Full Article**DOI: [10.15293/2658-6762.2504.10](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2504.10)Язык статьи: русский / **Article language: Russian**

Особенности морфотипа молодых жителей – уроженцев различных климатогеографических регионов Российской Федерации: оценка профилактики здоровья студентов и организации образовательной среды

О. О. Бредихина¹, И. В. Аверьянова¹

¹ Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения Российской академии наук, Магадан, Россия

Проблема и цель. В статье представлен обзор проблемы регионального многообразия антропометрических и функциональных характеристик молодого поколения России, в частности юношей из разных географических зон, что необходимо учитывать для реализации персонализированного подхода в педагогике, при разработке учебных программ, нормативов физической подготовки, организации образовательной среды и профилактике здоровья студентов с учетом региональных особенностей морфотипа.

Цель статьи – выявление и оценка морфотипологических характеристик юношей, проживающих в разных климатогеографических регионах Российской Федерации с различными социально-экономическими особенностями, для обоснования профилактических мер и оптимизации условий образовательной среды.

Методология. Исследование проведено с использованием комплексных классических антропометрических методов с учетом индивидуально-дифференцированных и популяционных подходов. В работе представлены результаты применения линейно-измерительных (длина и масса тела, рост сидя), динамометрических (сила кистей рук), биоимпедансометрических (компонентный состав тела), расчетных (ИМТ, ПТ, ИП) и статистических методов. Всего изучено 299 студентов мужского пола, проживающих в различных регионах Российской Федерации.

Результаты. Авторы выявили региональные особенности соматометрических характеристик юношей различных регионов проживания. Представители Северо-Запада и Центральной части РФ полностью сопоставимы по анализируемым характеристикам и являются гиперстениками с пропорциональным телосложением, тогда как морфотип юношей – жителей Северо-Востока России проявляется в больших величинах длины за счет большего вклада длины ног в длину тела и нормостеничным типом конституции.

Финансирование проекта: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-15-20001) по теме: «Принципы и подходы к районированию северных территорий и Арктики на основе медико-биологического картирования»

Библиографическая ссылка: Бредихина О. О., Аверьянова И. В. Особенности морфотипа молодых жителей – уроженцев различных климатогеографических регионов Российской Федерации: оценка профилактики здоровья студентов и организации образовательной среды // Science for Education Today. – 2025. – Т. 15, № 4. – С. 227–244. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2504.10>

✉ Автор для корреспонденции: Ольга Олеговна Бредихина, oaesina597@gmail.com

© О. О. Бредихина, И. В. Аверьянова, 2025

Заключение. Исследование показало значительные региональные различия в морфотипологических характеристиках юношей России, обусловленные климатическими и социально-экономическими факторами, что подчеркивает необходимость адаптивных профилактических мер и индивидуального подхода к созданию комфортных условий образовательной среды. Полученные результаты важны для оптимизации гигиенических нормативов и повышения эффективности воспитательно-профилактических мероприятий в вузах.

Ключевые слова: конституция телосложения; морфотип; климатогеографические зоны; региональные особенности; образовательная среда; профилактика.

Постановка проблемы

Обучение в высших учебных заведениях – значимый и сложный жизненный этап, а знания в современном мире выступают главным фактором развития человека, опережая значение средств производства и природных ресурсов. Студенты являются важным трудовым, репродуктивным и интеллектуальным резервом страны, что обуславливает актуальность изучения влияния внешних факторов (социальных, климатических и др.) на качество их жизни и здоровья [4] с учетом большой нагрузки, которая проявляется в высокой интенсивности жизни, необходимости усвоения и обработки широкого спектра информации [6].

Для получения объективных данных о физическом развитии и оценки возрастных, половых, расовых и географических особенностей строения человеческого тела чаще всего используются антропометрические характеристики. Важными преимуществами антропометрии являются доступность, информативность, точность и высокая скорость оценки общего физического развития. Основные показатели физического развития представляют собой итог эволюционного развития человека, а их вариабельность является отражением пластичности онтогенеза [2]. Рост и развитие –

это сложные нелинейные биологические процессы, обусловленные комплексным взаимодействием генов и окружающей среды, что обеспечивает неоднородность на уровне популяции [29]. В частности, географические различия в форме человеческого тела часто интерпретируются как результат адаптации к климату [32]. Стоит отметить, что в современной науке интерес представляет изучение роли климатогеографических факторов и их влияния на морфофункциональные характеристики человека¹ [3], особенно проживающего на северных территориях, неблагоприятные условия которых влияют на функциональные системы, что в конечном итоге отражается на фенотипе популяции [12].

В данной работе проведена оценка антропометрических характеристик жителей трех различных климатогеографических зон проживания. Два из них – это северные регионы: Северо-Восток и Северо-Запад Российской Федерации, которые относятся к общему понятию «Север», но характеризуются разными климатическими условиями, что позволяет предположить отличия в фенотипических особенностях строения тела. Так, Северо-Запад (Мурманская область) отличается относительно мягким климатом, формирующимся под влиянием теплых воздушных масс, тогда

¹ Белкин В. Ш., Коростышевский М. А., Бацевич В. А., Кобылянский Е. Д. Корреляция морфологических характеристик популяций человека с климатогеографи-

ческими факторами // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология. – 2012. – № 1. – С. 63–75. URL:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17658608>

как Северо-Восток (Магаданская область) подвержен воздействию континентальных арктических масс холодного воздуха [9; 13]. Третий анализируемый регион (средняя полоса России – Ульяновская область) характеризуется умеренно-континентальным климатом, поскольку расположен в средней полосе умеренного пояса [8].

Таким образом, цель исследования заключается в выявлении и оценке морфотипологических характеристик юношей, проживающих в разных климатогеографических регионах Российской Федерации с различными социально-экономическими особенностями, для обоснования профилактических мер и оптимизации условий образовательной среды.

Методология исследования

В рамках проведения в осенне-зимний период 2024 г. экспедиционных работ НИЦ «Арктика» ДВО РАН, направленных на оценку функциональных резервов жителей различных регионов Российской Федерации, использовался комплекс классических антропометрических методов.

1. Линейно-измерительные методы: длину тела (ДТ, см) и рост сидя (РС, см) оценивали с точностью до 0,5 см с помощью настенного ростомера, массу тела (МТ, кг) измеряли с точностью до 0,1 кг с использованием медицинских весов. Измерение окружности грудной клетки (ОГК, см) проведено с точностью до 0,1 см при помощи измерительной сантиметровой ленты.

2. Динамометрические методы: с использованием ручного динамометра проведена оценка силы мышц левой и правой кистей рук (кг).

3. Биоимпедансометрические методы: параметры компонентного состава тела – общее содержание жира (%) и мышечной массы

(в кг) – получены на основе метода биоэлектрического сопротивления.

Расчетные методы: индекс пропорциональности телосложения (ПТ, %) рассчитан по формуле: $ПТ = ((ДТ - РС) / РС) * 100$; интерпретация: 87–92 % – пропорциональное физическое развитие, $ПТ < 87$ % – относительно малая длина ног обследуемых, $ПТ > 92$ % – большая длина ног. Индекс Пинье (ИП, усл. ед.) рассчитан по формуле: $ИП = ДТ - (ОГК + МТ)$, на его основе выделено три типа конституции: астеники ($ИП > 26$), нормостеники ($10 \leq ИП \leq 25$) и гиперстеники ($ИП < 10$). Индекс массы тела (ИМТ, $кг/м^2$) по формуле: $ИМТ = МТ / ДТ^2$, ранжирование показателей ИМТ для взрослых обследуемых проводилось в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

Характеристика выборки. В исследование были включены 299 обследуемых (17–21 год): 119 юношей – студенты Северо-Восточного государственного университета (г. Магадан, Северо-Восток); 72 – студенты Мурманского Арктического университета (г. Мурманск, Северо-Запад); 108 – учащиеся Ульяновского государственного университета (г. Ульяновск, средняя полоса России).

Все участники исследования являлись уроженцами из числа европеоидов 1–3 поколений и постоянно проживали в анализируемых климатогеографических зонах Российской Федерации. Все лица, вошедшие в выборку, характеризовались сопоставимыми условиями жизни (студенты) и режимом двигательной активности (занятия физической культурой в рамках плана образовательного учреждения) и являлись постоянными жителями исследуемого региона.

Критерии включения в исследование: мужской пол, юношеский период онтогенеза, отсутствие хронических заболеваний в стадии

обострения и жалоб на состояние здоровья, наличие информированного согласия.

Этическая экспертиза. Исследования проведены в соответствии с принципами Хельсинской декларации (2013). До включения в исследование у всех обследуемых было получено письменное информированное согласие. Протокол исследования одобрен Локальным этическим комитетом федерального государственного бюджетного учреждения науки НИЦ «Арктика» ДВО РАН (заключение № 002/021 от 26.11.2021 г.).

Для систематизации и анализа собранной информации использованы следующие статистические методы: проверка на нормальность распределения измеренных переменных на основе теста Шапиро – Уилка (все анализи-

руемые переменные подчинялись закону нормального распределения). Статистическая значимость различий определялась с помощью t-критерия Стьюдента. Критический уровень значимости (p) в работе принимался равным 0,05. Результаты параметрических методов обработки представлены как среднее значение и его ошибка ($M \pm m$). Вся статистическая обработка проведена с использованием программы IBM SPSS Statistics 21.0.

Результаты исследования

Анализ полученных антропометрических данных. Статистический анализ результатов, полученных с использованием комплексных классических антропометрических методов, представлен в таблице (табл.).

Таблица

Соматометрические характеристики юношей – жителей различных климатогеографических регионов ($M \pm m$)

Table

Somatometric characteristics of young men living in different climatogeographic regions ($M \pm m$)

| Показатель | Регион исследования | | | Уровень значимости различий, p | | |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------|-------|
| | Северо-Восток России (1) | Северо-Запад России (2) | Средняя полоса России (3) | 1–2 | 1–3 | 2–3 |
| Возраст, лет | 19,5±0,2 | 19,3±0,2 | 19,4±0,1 | 0,618 | 0,924 | 0,605 |
| Длина тела, см | 180,3±0,5 | 178,7±0,6 | 179,0±0,7 | 0,050 | 0,161 | 0,749 |
| Масса тела, кг | 74,8±1,3 | 73,9±1,6 | 75,0±1,4 | 0,658 | 0,919 | 0,603 |
| Рост сидя, см | 93,0±0,3 | 94,2±0,4 | – | 0,016 | – | – |
| Мышечная масса, кг | 36,2±0,3 | 36,4±0,3 | 36,5±0,3 | 0,604 | 0,389 | 0,760 |
| Общее содержание жира, % | 13,2±0,9 | 11,2±0,5 | 11,4±0,5 | 0,056 | 0,082 | 0,771 |
| Окружность грудной клетки, см | 92,6±0,8 | 97,2±1,0 | 96,8±0,9 | <0,001 | 0,001 | 0,751 |
| Динамометрия левая кисть, кг | 43,9±0,8 | 41,9±1,0 | 44,4±1,1 | 0,120 | 0,714 | 0,094 |
| Динамометрия правая кисть, кг | 46,8±1,1 | 43,9±0,9 | 45,2±0,9 | 0,043 | 0,262 | 0,309 |
| ИП, усл. ед. | 16,5±2,2 | 9,6±2,3 | 9,9±2,2 | 0,028 | 0,041 | 0,853 |
| ПТ, % | 93,9±0,5 | 91,5±0,5 | – | 0,001 | – | – |
| ИМТ, кг/м ² | 23,0±0,4 | 23,1±0,4 | 23,3±0,4 | 0,239 | 0,504 | 0,662 |

Полученные данные указывают на то, что юноши, проживающие в различных климатогеографических зонах РФ, сопоставимы по возрасту и ряду анализируемых соматометрических показателей: массе тела, индексу массы тела, а также по анализируемым параметрам компонентного состава тела. Необходимо отметить, что в группе юношей – уроженцев Северо-Востока России выявлены отличительные особенности морфотипа, заключающиеся в тенденции к увеличению общего содержания жира при значимо более высоких значениях длины тела, длины ног, низких показателях роста сидя и окружности грудной клетки, что обуславливает низкие величины индекса Пинье и, напротив, высокие значения индекса пропорциональности (ИП).

Значимые различия выявлены относительно силы кисти правой руки, что проявляется выраженным преобладанием данного параметра в группе юношей из Магадана относительно мурманчан. Оценка динамометрических характеристик кистей рук является показателем физической силы индивида, а изменение данных параметром варьируют в зависимости от динамики мышечного компонента и образа жизни [28]. Показано, что для юношей всех анализируемых групп были характерны признаки асимметрии, проявляющиеся в преобладании силы правой руки над левой, что обусловлено большей силой ведущей руки [16]. Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии региональных особенностей относительно силовых показателей.

Рассматривая компонентный состав тела, необходимо отметить, что содержание общего жира в организме, функциональная роль увеличения которого заключается в адаптации к холоду², у обследуемых всех групп –

различных локаций проживания – оказалось ниже физиологической нормы, которая составляет 15,0 %³. Данный факт в полной мере сопоставим с достаточно низкой частотой встречаемости лиц с ожирением и избыточной массой тела (по категориям ИМТ) в анализируемых выборках.

Следующим этапом, необходимым для комплексного анализа состояния здоровья и физического развития юношей различных регионов, а также точной оценки их телосложения, являлся детальный анализ расчетных индексов. Анализ числовых величин индекса Пинье позволил установить, что в среднем юноши из Магадана характеризовались нормостеническим типом конституции тела, тогда как молодые жители Мурманска и центральных районов России относились к гиперстеникам. Выборке юношей из Магадана было свойственно преобладание доли лиц астенического типа конституции (36 %) с частотой встречаемости гиперстенического в 34 % и нормостенического соматотипа в 30 % случаев. Молодые жители Мурманска имели следующее распределение типов конституции: 41 % – гиперстеники, 38 % – нормостеники, 21 % – астеники. В группе юношей из Ульяновска распределение по индексу Пинье имело следующий вид: 44 % гиперстеников, 31 % нормостеников, с наименьшей долей встречаемости лица астенического соматотипа – 25 %. Стоит отметить, что юноши-магаданцы характеризуются значимо более низкими величинами окружности грудной клетки, что в полной мере соответствует выявленному доминированию астенического типа конституции.

Индекс пропорциональности (ИП) позволил установить, что для студентов Северо-

² Дерябин В. Е., Пурунджан А. Л. Географические особенности строения тела населения СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1990.

³ Robergs R. A., Roberts S. O. Exercise physiology. Exercise, performance, and clinical application. – St. Louis: Mosby – Year Book, 1997. – 230 p.

Восточного региона характерен непропорциональный тип физического развития за счет увеличения вклада длины ног в длину тела, тогда как у молодых людей из Мурманска и Ульяновска был отмечен пропорциональный тип телосложения.

При распределении анализируемых групп в зависимости от значений ИМТ установлено, что в Магадане количество лиц с недостаточной массой тела составило 9 %, с нормальной – 65 %, с избыточной – 18 %, ожирение было выявлено у 8 % юношей. В группе из Мурманска 6 % юношей с недостаточной МТ, 70 % – с нормальной МТ, 17 % – с избыточной, тогда как для 7 % юношей было характерно ожирение. В Ульяновске юношей с недостаточной МТ выявлено 6 %, с нормальной – 70 %, с избыточной – 16 %, с ожирением – 8 %. Следует указать на сопоставимые тенденции в распределении по категориям ИМТ у всех обследованных групп: преобладают лица с нормальной массой тела.

Таким образом, полученные данные отражают существенные различия в телосложении и составе тела юношей из разных регионов России, что диктует необходимость введения региональных программ медицинской помощи, пропаганды здорового образа жизни и улучшения эргономики учебных помещений. С учетом того, что для поддержания состояния здоровья студентов в качестве основного ориентира при проектировании продуктов, устройств и оборудования для эргономичных учебных помещений можно использовать показатели физического развития⁴ [22], полученные результаты дополнительно позволят переориентировать педагогическое воздействие на удовлетворение субъективных потребностей студентов в двигательной активности с учетом

их индивидуальных региональных особенностей.

Обсуждение

В контексте направлений исследований о роли климатических и социальных факторов в формировании регионального морфотипа традиционно выделяют две группы факторов, влияющих на достижение дефинитивной длины тела человека, которые можно представить в виде блоков, где в основе находятся генетические факторы (еще их называют внутренними и эндогенными), а на следующем уровне располагаются средовые (внешние, экзогенные) факторы, к которым относятся количество и качество питания, климат, миграция и урбанизация, социально-экономическое положение семьи, загрязнение окружающей среды, наличие или отсутствие физической нагрузки, психоэмоциональное состояние [19; 27], т. е. те факторы, под влиянием которых происходят изменения образа и условий жизни, рациона питания и, как следствие, состояния здоровья населения, что впоследствии оказывает прямое влияние на параметры физического развития [20; 31].

Полученные в ходе работы данные свидетельствуют о наличии региональных особенностей в формировании морфотипа анализируемых групп студентов. Рассматривая показатель длины тела как маркер состояния здоровья населения, условий жизни и общественного благополучия, необходимо отметить тенденцию к формированию более высокорослой юношеской популяции Магадане. Известно, что показатель длины тела в силу своей «эко-сензитивности» рассматривается как основной критерий уровня здоровья населения и качества среды, как «чувствительный индикатор

⁴ Dulatov R. R., Yergashov K. A. Anthropometry as a differentiated approach to physical education of students //

Modern Journal of Social Sciences and Humanities. – 2022. – Vol. 1 (4). – P. 481–482.

состояния общества»⁵ и «генетически контролируемый длительный процесс адаптации в онтогенезе»⁶. Значения дефинитивной длины тела используются как в антропометрических и медицинских исследованиях, так и в работах историков и экономистов в целях проведения анализа условий и качества жизни, в которых формировалась та или иная популяция [5].

Описанные изменения морфологии тела в пропорциях и продольных размерах длины тела уроженцев Северо-Востока России могут быть обусловлены продолжающимся секулярным трендом в группе юношей Магаданской области, который находит отражение в изменении пропорций тела, в первую очередь за счет удлинения ног⁷. Тогда как в большинстве регионов России в настоящий момент дефинитивные значения длины вышли на плато, так как достигли своего максимального, генетически обусловленного значения или в результате стабилизации условий внешней среды [14], что сопоставимо с результатами юношей Северо-Запада и средней полосы России.

Эпохальные морфологические изменения являются вариантом адаптации к постоянно меняющимся природно-климатическим и социально-экономическим условиям [10], при этом экономический уровень развития страны или региона также может обуславливать изменение показателя длины тела населения [24]. Полученные в нашем исследовании результаты относительно юношей Северо-Востока России согласуются с данными, в которых изменения длины тела в рамках секулярного тренда, как правило, происходят за счет

изменений длины ног [30]. Считается, что траектории роста взрослого человека задаются в раннем детстве, а длина ног является важным компонентом дефинитивной длины тела, наиболее тесно связанным с показателями детского рациона питания и социально-экономического статуса. Большая часть различий в длине тела между социально-экономическими группами часто обусловлена именно различиями в длине ног, а не туловища [25]. Обобщенные результаты нескольких недавних исследований свидетельствуют, что длина ног и соотношение пропорций тела являются надежными индикаторами качества окружающей среды и пластичности человеческого организма [21].

Существует точка зрения, что более высокие величины дефинитивной длины тела могут быть ассоциированы с периодами более быстрого роста (младенчество и подростковый возраст), при этом более высокорослые индивидуумы могут достичь данного фенотипа благодаря более частым скачкам роста и/или скачкам большей амплитуды, чем низкорослые [26]. Полученные в наших ранних исследованиях результаты согласуются с этим заключением: действительно, в популяции магаданцев траектория кривой длины тела в онтогенетическом аспекте характеризуется пролонгированным «ростовым скачком», наблюдаемым в возрастном диапазоне от 11 до 16 лет, который заканчивается лишь к началу юношеского периода онтогенеза⁸.

Интересным объяснением высокорослости современной популяции магаданцев, на

⁵ Баранов А. И. Социальные аспекты экологии человека // Проблемы экологии человека. – 1986. – С. 22–32.

⁶ Wolanski N., Malik S. L. Human ecology: the need for a new emerging science // Stud. Hum. Ecol. – 1984. – Vol. 5. – P. 7–13.

⁷ Auxology – Studying Human Growth and Development. Ed: M. Hermanussen. Schweizerbart Science Publishers, 2013, 325 p.

⁸ Аверьянова И. В., Лоскутова А. Н., Карандашева В. О. Региональные особенности основных характеристик физического развития жителей Севера в

наш взгляд, является специфика формирования популяции Северо-Восточного региона в 1930–1950-е гг. за счет деятельности государственного треста «Дальстрой». Привлеченные для деятельности данной организации добровольцы женского и мужского пола подвергались тяжелым физическим нагрузкам в экстремальных северных условиях, сочетавшимся с неблагоприятными жилищными условиями и высокими производственными нормами без учета гендерного аспекта, что, в свою очередь, явилось своеобразным отбором для формирования массивного скелета, адаптированного к тяжелому физическому труду, в частности у представителей женской популяции [17]. Такие особенности в формировании соматотипа первых европеоидных мигрантов Магаданской области на протяжении нескольких поколений, по-видимому, и обусловили более высокие показатели дефинитивной длины тела как у женщин, так и у их детей [15]. Действительно, в настоящее время мы наблюдаем формирование более высокорослой популяции юношей Магадана относительно среднеростовых характеристик РФ и других стран, что было отражено в наших ранних исследованиях [1] и полностью согласуется с результатами данной работы, которые подчеркивают продолжающийся секулярный тренд по мере увеличения срока проживания на Севере. Необходимо подчеркнуть, что эта новая, недавно сформировавшаяся популяция и ее представители родились уже в 2000-е гг., когда в нашей стране, и на территории Магаданской области в частности, наметилась тенденция улучшения развития социальной и экономической системы⁹.

Имеются данные, что в популяциях, адаптированных к холоду, ребра грудной клетки менее скручены и изогнуты по сравнению со строением грудной клетки популяций, живущих в более теплом климате, что приводит к формированию более крупной, широкой и глубокой грудной клетки как проявлению аллометрической зависимости между ее размером, формой и климатическими характеристиками [22]. В таком случае эффективность дыхания компенсируется более интенсивным диафрагмальным дыханием, что может играть важную роль в терморегуляции и энергетике [18]. Наши результаты противоречат данным заключениям, так как у юношей – уроженцев Северо-Востока России были отмечены наименьшие величины окружности грудной клетки относительно сверстников из других регионов исследования.

Ранее указывалось, что изменчивость признаков соматотипа имеет определенную динамику развития, которая позволяет поддерживать жизнестойкость организма на Севере за счет формирования телосложения, типичного для аборигенного населения данной экологической среды¹⁰. Дифференциация анализируемых выборок по встречаемости типов конституции позволила установить, что в группе юношей – уроженцев Северо-Востока России преобладающим соматотипом является астенический тип конституции с равным вкладом гипертоников и нормостеников, тогда как в группах жителей Северо-Запада и средней полосы России гиперстенический тип конституции доминировал, с наименьшей частотой встречаемости астенического соматотипа. Стоит указать, что в 1980–1990-е гг.

онтогенетическом аспекте // Acta Biomedica Scientifica. – 2022. – Т. 7, № 5-2. – С. 173–181. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49909112>

⁹ Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до

2025 года, утвержденная Правительством РФ 28 декабря 2009. № 2094. URL: <http://government.ru/docs/33593/>

¹⁰ Агаджанян Н. А., Петрова П. Г. Человек в условиях Севера. – М.: Крук, 1996. – 208 с.

была отмечена тенденция к астенизации телосложения вместе с секулярным трендом, наблюдаемым во всем мире на протяжении XX в., тогда как с начала 2000-х гг. отмечали замедление увеличения дефинитивной длины тела во многих странах, наряду с чем фиксировали начало эпидемии ожирения [7]. Полученные в нашем исследовании результаты противоречат представлениям о соматотипе, адаптированном к условиям Севера, и свидетельствуют о продолжающихся процессах астенизации в выборке юношей Северо-Востока России [11].

Таким образом, учитывая комплекс выявленных морфотипологических различий, представленные результаты указывают на необходимость проведения мониторинговых исследований основных характеристик физического развития как информативных маркеров географических различий морфотипа, фундаментальных биологических вопросов в решении социально-экологических проблем, влияющих на здоровье и продолжительность жизни населения северных регионов России, обусловленных социально-экономическими факторами окружающей среды, что позволит оптимизировать образовательный процесс и улучшить эргономику и дизайн образовательных пространств в зависимости от соматотипических особенностей студенческой молодежи различных регионов проживания.

Авторы считают, что система образования должна учитывать региональные антропометрические особенности при разработке учебных программ, нормативов физической подготовки, организации образовательной среды (высокорослость и удлиненные ноги могут требовать особого подхода к организации рабочих мест) и профилактике здоровья (выявление групп риска по заболеваниям, связанным с физическим развитием, включая профилактику ортопедических проблем из-за

повышенной нагрузки на суставы и позвоночник, а также корректировки рациона с учетом энергозатрат и длины тела студентов). Также стоит отметить, что выявленные особенности в морфотипе могут являться базой для спортивного отбора, направленного на выбор оптимальных видов спорта, что требует адаптации тренировочных программ с учетом биомеханических преимуществ выявленного соматотипа.

Заключение

В данной работе впервые систематизированы и проанализированы межрегиональные различия морфотипологических характеристик юношей, проживающих в разных климатических и социально-экономических условиях России. Основным результатом исследования заключается в выявлении региональных особенностей в формировании морфотипа у юношей различных регионов проживания. Авторами установлена отчетливая региональная особенность в формировании морфотипа юношей – жителей Северо-Востока России, проявляющаяся большими величинами длины тела в сравнении с обследуемыми из других климатогеографических зон Российской Федерации за счет большего вклада длины ног в длину тела. Индекс Пинье выявил вариабельность соматотипов: среди магаданских юношей преобладает нормостенический тип, тогда как среди студентов Северо-Запада и центральной части РФ чаще встречается гиперстенический тип конституции, что является риском развития избыточной массы тела и ожирения в старших возрастных группах населения данных регионов.

Таким образом, полученные данные подтверждают наличие значимых региональных различий в физическом развитии юношей в Российской Федерации, обусловленных разнообразием климатогеографических условий и социально-экономических факторов, что дик-

тует необходимость разработки индивидуальных программ профилактики заболеваний и укрепления здоровья школьников и студентов.

Данное исследование дает научное обоснование пониманию роли климатогеографических и социально-экономических факторов на

физическое развитие юношей, демонстрируя необходимость перехода от унифицированных к территориально-адаптированным нормативам организации образовательной среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянова И. В. Вектор соматометрических изменений у юношей при различных сроках проживания в условиях Северо-Востока России // *Морфология*. – 2018. – Т. 153, № 1. – С. 55–60. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32596777>
2. Година Е. З. Секулярный тренд: итоги и перспективы // *Физиология человека*. – 2009. – № 6. – С. 128–135. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12989147>
3. Гудкова Л. К. К изучению роли физиологических признаков в конституциональной типологии (популяционный подход) // *Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология*. – 2009. – № 1. – С. 45–53. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13077050>
4. Латышевская Н. И., Левченко Н. В., Канищева Е. В., Яхонтова Е. В. Факторы, влияющие на качество жизни студенческой молодежи // *Прикаспийский вестник медицины и фармации*. – 2021. – Т. 2, № 3. – С. 16–20. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=eteefh>
5. Лебедева Л. С., Кучерова Ю. А., Година Е. З. Картографический метод в изучении секулярного тренда длины тела мужчин России и сопредельных стран на протяжении XIX–XX вв // *Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология*. – 2022. – № 1. – С. 41–53. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49387108> DOI: <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2022.1.041-053>
6. Мартусевич А. К., Бочарин И. В., Диленян Л. Р., Киселев Я. В. Оценка адаптационных резервов сердца студентов медицинского вуза в динамике обучения // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. – 2021. – Т. 13, № 1. – С. 208–221. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45666591> DOI: <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2021-13-1-208-221>
7. Негашева М. А., Зимина С. Н., Хафизова А. А., Сиразетдинов Р. Э., Синева И. М. Эпохальные изменения морфотипа современного человека (по антропометрическим данным ретроспективного исследования московской молодежи) // *Вестник Московского Университета. Серия 16. Биология*. – 2020. – Т. 75, № 1. – С. 15–22. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42490420> DOI: <https://doi.org/10.3103/s0096392520010071>
8. Переведенцев Ю. П., Шарипова Р. Б. Изменение основных климатических показателей на территории Ульяновской области // *Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле*. – 2012. – № 1. – С. 136–144. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17833532>
9. Попова О. Н., Щербина Ю. Ф. Климатогеофизическая характеристика Кольского Заполярья // *Экология человека*. – 2012. – № 5. – С. 3–7. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17697593>
10. Сафоненкова Е. В. Секулярный тренд и перспективы развития (обзор литературы) // *Вестник новых медицинских технологий*. – 2022. – Т. 16, № 3. – С. 83–90. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48747102> DOI: <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2022-3-3-4>



11. Суханова И. В., Максимов А. Л. Современные тенденции физического развития и состояния сердечно-сосудистой системы у юношей г. Магадана // Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94, № 3. – С. 83–86. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23587805>
12. Ульяновская С. А., Баженов Д., Шестакова В., Калинин М. Влияние климатогеографических факторов Севера на адаптивные реакции организма человека // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2020. – Т. 64. № 1. – С. 147–154. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42598053> DOI: <https://doi.org/10.25557/0031-2991.2020.01.147-154>
13. Ушаков М. В. Изменения климата в холодное время года в Магаданской области // Вестник северного (арктического) федерального университета. Серия: естественные науки. – 2016. – № 2. – С. 24–31. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26624839> DOI: <https://doi.org/10.17238/issn2227-6572.2016.2.24>
14. Хафизова А. А., Негашева М. А., Иванова Е. А., Синева И. М., Гаврюшин М. Ю., Воронина И. Ю. Пространственно-временная изменчивость дефинитивной длины тела мужчин и женщин разных регионов России в 1900–2000-х гг // Вестник антропологии. – 2024. – № 4. – С. 291–305. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=79719040> DOI: <https://doi.org/10.33876/2311-0546/2024-4/291-305>
15. 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. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44088952> DOI: <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2020.2.055-073>
16. Черногоров Д. Н., Матвеев Ю. А., Беляев В. С., Тушер Ю. Л. Методика коррекции асимметрии в физическом развитии спортсменов, занимающихся армспортом // Вестник МГПУ. Серия: естественные науки. – 2016. – Т. 3, № 23. – С. 56–70. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=wlsitv>
17. Широков А. И. Формы и методы колонизации Северо-Востока СССР в 1930-1950 гг.: Дальстрой // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – № 322. – С. 110–114. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13418581>
18. Bastir M., García-Martínez D., Torres-Tamayo N., Palancar C. A., Beyer B., Barash A., Villa C., Sanchis-Gimeno J. A., Riesco-López A., Nalla S., Torres-Sánchez I., García-Río F., Been E., Gómez-Olivencia A., Haeusler M., Williams S. A., Spoor F. Rib cage anatomy in *Homo erectus* suggests a recent evolutionary origin of the studied upper diaphragms // *Nature Ecology & Evolution*. – 2020. – Vol. 4 (9). – P. 1178–1187. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41559-020-1240-4>
19. Bogin B. Social-economic-political-emotional (SEPE) factors regulate human growth // *Human Biology and Public Health*. – 2021. – Vol. 1. – P. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.52905/hbph.v1.10>
20. Bogin B., Hermanussen M., Scheffler C. Bergmann's rule is a "just-so" story of human body size // *Journal of Physiological Anthropology*. – 2022. – Vol. 41 (1). – P. 15. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40101-022-00287-z>
21. Bogin B., Varela-Silva M. I. Leg Length, Body Proportion, and Health: A Review with a Note on Beauty // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2010. – Vol. 7 (3). – P. 1047–1075. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph7031047>
22. Dawal S. Z., Zadry H. R., Azmi S. N., Rohim S. R., Sartika S. J. Anthropometric database for the learning environment of high school and university students // *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. – 2012. – Vol. 18 (4). – P. 461–472. DOI: <https://doi.org/10.1080/10803548.2012.11076953>



23. García-Martínez D., Nalla S., Ferreira M. T., Guichón R. A., D'Angelo del Campo M. D., Bastir M. Eco-geographic adaptations in the human ribcage throughout a 3D geometric morphometric approach // *American Journal of Physical Anthropology*. – 2018. – Vol. 166 (2). – P. 323–336. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajpa.23433>
24. Gausman J., Mijia-Guevara I., Subramanian S. V., Razak F. Distributional change of women's adult height in low-and middleincome countries over the past half century: an observational study using cross-sectional survey data // *PLoS Medicine*. – 2018. – Vol. 15 (5). – P. e1002588. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002568>
25. Gunnell D. J., Smith G. D., Frankel S. J., Kemp M., Peters T. J. Socio-economic and dietary influences on leg length and trunk length in childhood: a reanalysis of the Carnegie (Boyd Orr) survey of diet and health in prewar Britain (1937-39) // *Paediatr Perinat Epidemiol*. – 1998. – Vol. 12 (1). – P. 96–113. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-3016.1998.0120s1096.x>
26. Lampl M. Perspectives on modelling human growth: Mathematical models and growth biology // *Annals of Human Biology*. – 2012. – Vol. 39 (5). – P. 342–351. DOI: <https://doi.org/10.3109/03014460.2012.70Me>.
27. Moelyo A. G., Sitaresmi M. N., Julia M. Secular trends in Javanese adult height: the roles of environment and educational attainment // *BMC Public Health*. – 2022. – Vol. 22 (1). – P. 712. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13144-6>
28. Musa T. H., Li W., Xiaoshan L., Guo Y., Wenjuan Y., Xuan Y., YuePu P., Pingmin W. Association of normative values of grip strength with anthropometric variables among students, in Jiangsu Province // *Homo*. – 2018. – Vol. 69 (1-2). – P. 70–76. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2018.03.007>
29. Suki B., Frey U. A time varying biased random walk approach to human growth // *Scientific Reports*. – 2017. – Vol. 7 (1). – P. 7805. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07725-4>
30. Tanner J. M., Hayashi T., Preece M. A., Cameron N. Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: comparison with British and with Japanese Americans // *Annals of Human Biology*. – 1982. – Vol. 9 (5). – P. 411–423. DOI: <https://doi.org/10.1080/03014468200005951>
31. Varea C., Sánchez-García E., Bogin B., Ríos L., Gómez-Salinas B., López-Canorea A., Martínez-Carrión J. M. Disparities in Height and Urban Social Stratification in the First Half of the 20th Century in Madrid (Spain) // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2019. – Vol. 16 (11). – P. 2048. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16112048>
32. Yim A., Cowgill L., Katz D. C., Roseman C. C. Variation in ontogenetic trajectories of limb dimensions in humans is attributable to both climatic effects and neutral evolution // *Journal of Human Evolution*. – 2023. – Vol. 179. – P. 103369. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2023.103369>

Поступила: 03 мая 2025

Принята: 05 июля 2025

Опубликована: 31 августа 2025

Заявленный вклад авторов:

Бредихина Ольга Олеговна: сбор эмпирического материала, выполнение статистических процедур, литературный обзор, интерпретация результатов, оформление текста статьи.

Аверьянова Инесса Владиславовна: организация исследования, концепция и дизайн исследования, интерпретация результатов, написание текста статьи и общее руководство

Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.



Информация о конфликте интересов:

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи

Информация об авторах

Бредихина Ольга Олеговна

младший научный сотрудник,
лаборатория физиологии экстремальных состояний,
Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения Российской академии наук,
пр. Карла Маркса д. 24, 685000, Магадан, Россия.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5718-5398>
SPIN-код: 9504-6020
E-mail: oalessina597@gmail.com

Аверьянова Инесса Владиславовна

доктор биологических наук, профессор ДВО РАН,
заведующий лабораторией,
главный научный сотрудник,
лаборатория физиологии экстремальных состояний,
Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения Российской академии наук,
пр. Карла Маркса д. 24, 685000, Магадан, Россия.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4511-6782>
SPIN-код: 9402-0363
E-mail: Inessa1382@mail.ru



Morphotype characteristic features of young residents born in various climate-determined regions of the Russian Federation: Assessment of student health prevention and organization of learning environment

Olga O. Bredikhina¹, Inessa V. Averyanova  ¹

¹ Research Center “Arktika” Far Eastern Branch
of the Russian Academy of Sciences, Magadan, Russian Federation

Abstract

Introduction. *The article provides an overview of the problem of the regional diversity in the anthropometric and functional characteristics of the younger generation in Russia, in particular young men from different geographical areas. Regional characteristics of the morphotype must be taken into account when implementing a learner-centered approach in education, developing curricula, standards of physical fitness, organizing learning environment and student health prevention. The purpose of the article is to identify and evaluate the morphotypological characteristics of young men living in different climatic and geographical regions of the Russian Federation with different socio-economic characteristics in order to justify preventive measures and optimize the learning environment.*

Materials and Methods. *The study was conducted using complex classical anthropometric methods, taking into account individually-differentiated and population-based approaches. The paper presents the results of using linear measurement (body length and weight, sitting height), dynamometric (hand strength), bioimpedance (body component composition), calculation (BMI, PT, IP) and statistical methods. A total of 299 male students living in various regions of the Russian Federation participated in the research.*



Results. *The authors identified regional peculiarities of somatometric characteristics in young men from different regions. Representatives of the North-West and the Central part of the Russian Federation are completely comparable in the analyzed characteristics and are hypersthenics with a proportional physique, whereas the morphotype of young men from the North–East of Russia is*

Acknowledgments

The study was financially supported by the Russian Science Foundation. Project No. 23-15-20001 (“Principles and approaches to zoning the northern territories and the Arctic based on medical and biological mapping”)

For citation

Bredikhina O. O., Averyanova I. V. Morphotype characteristic features of young residents born in various climate-determined regions of the Russian Federation: Assessment of student health prevention and organization of learning environment. *Science for Education Today*, 2025, vol. 15 (4), pp. 227–244. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2504.10>

  Corresponding Author: Olga O. Bredikhina, oalessina597@gmail.com

© Olga O. Bredikhina, Inessa V. Averyanova, 2025

manifested in large length values, due to the greater contribution of leg length to body length and the normosthenic type of constitution.

Conclusions. The study showed significant regional differences in the morphotypological characteristics of Russian young men due to climatic and socio-economic factors, which emphasizes the need for adaptive preventive measures and an individual approach to creating a comfortable learning environment. The results obtained are important for optimizing hygiene standards and improving the effectiveness of educational and preventive measures in universities.

Keywords

Constitution; Morphotype; Climate-determined zones; Regional features; Learning environment; Prevention.

REFERENCES

1. Aver'yanova I. V. Vector of somatometric changes in youths with different periods of residence in the North-East of Russia. *Morphology*, 2018, vol. 153 (1), pp. 55-60. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32596777>
2. Godina E. Z. The secular trend: History and prospects. *Human Physiology*, 2009, no. 6, pp. 128-135. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12989147>
3. Goodkova L. K. On the role of physiological characters in constitution typology (population approach). *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2009, no. 1, pp. 128-135. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13077050>
4. Latyshevskaya N. I., Levchenko N. V., Kanishcheva E. V., Yakhontova E. V. Factors influencing the quality of life of student youth. *Caspian Journal of Medicine and Pharmacy*, 2021, vol. 2 (3), pp. 16-20 (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=eteefh>
5. Lebedeva L. S., Kucherova Y. A., Godina E. Z. Cartographic method for studying secular trend in male stature in Russia and neighboring countries in the 19-20th centuries. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2022, no. 1, pp. 41-53. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49387108> DOI: <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2022.1.041-053>
6. Martusevich A. K., Bocharin I. V., Dilenyan L. R., Kiseliv Ya. V. The study of adaptation reserves of the heart in medical students during education. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2021, vol. 13 (1), pp. 208-221. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45666591> DOI: <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2021-13-1-208-221>
7. Negasheva M. A., Zimina S. N., Khafizova A. A., Sirazetdinov R. E., Sineva I. M. Secular changes in the morphotype of the modern human (based on anthropometric data from a retrospective survey of Moscow youth). *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2020, vol. 75 (1), pp. 13–19. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42490420> DOI: <https://doi.org/10.3103/s0096392520010071>
8. Perevedentsev Yu. P., Sharipova R. B. Change of the basic climate indicators in the territory of the Ulyanovsk region. *Bulletin of the Udmurt University. The Biology series. Earth Sciences*, 2012, no. 1, pp. 136-144. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17833532>
9. Popova O. N., Shcherbina Yu. F. Climatic-geophysical characteristics of kola arctic region. *Human Ecology*, 2012, vol. 19 (5), pp. 3-7. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17697593>
10. Safonenkova E. V. Secular trend and development prospects (literature review). *Bulletin novykh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*, 2022, vol. 16 (3), pp. 83-90. (In Russian) URL:



- <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48747102> DOI: <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2022-3-3-4>
11. Sukhanova I. V., Maksimov A. L. Modern trends in the physical development and the state of the cardiovascular system in young men of the city of Magadan. *Gigiena i Sanitariya*, 2015, vol. 94 (3), pp. 83-86. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23587805>
 12. Ulyanovskaya S. A., Bazhenov D. V., Shestakova V. G., Kalinkin M. N. Effect of the climatic and geographic factors of the north on adaptive reactions of the human body. *Patologicheskaya Fiziologiya i Eksperimental'naya terapiya*, 2020, vol. 64 (1), pp. 147-154. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42598053> DOI: <https://doi.org/10.25557/0031-2991.2020.01.147-154>
 13. Ushakov M. V. Climate change in a cold season in Magadan region. *Bulletin SAFU. Seriya Estestvennye nauki*, 2016, no. 2, pp. 24-31. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26624839> DOI: <https://doi.org/10.17238/issn2227-6572.2016.2.24>
 14. Khafizova A. A., Negasheva M. A., Ivanova E. A., Sineva I. M., Gavryushin M. Yu., Voronina I. Yu. Spatial and temporal variability of the adult human height of men and women from different regions of Russia in the 1900s-2000s. *Herald of Anthropology*, 2024, no. 4, pp. 291-305. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=79719040> DOI: <https://doi.org/10.33876/2311-0546/2024-4/291-305>
 15. Khafizova A. A., Negasheva M. A. 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. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2020, no. 2, pp. 55-73. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44088952> DOI: <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2020.2.055-073>
 16. Chernogorov D. N., Matveev Yu. A., Belyaev V. S., Tusher Yu. L. Methods of correction of asymmetry in the physical development of athletes involved in armsport. *Moscow City University Bulletin. Series "Natural Science"*, 2016, vol. 3 (23) pp. 56-70. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=wlsitv>
 17. Shirokov A. I. The author of the article analyzes the qualitative and quantitative characteristics of the processes in the North-East of the USSR for the period from 1920 till 1950s. *Bulletin Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2009, no. 322, pp. 110-114. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13418581>
 18. Bastir M., García-Martínez D., Torres-Tamayo N., Palancar C. A., Beyer B., Barash A., Villa C., Sanchis-Gimeno J. A., Riesco-López A., Nalla S., Torres-Sánchez I., García-Río F., Been E., Gómez-Olivencia A., Haeusler M., Williams S. A., Spoor F. Rib cage anatomy in *Homo erectus* suggests a recent evolutionary origin of the studied upper diaphragms. *Nature Ecology & Evolution*, 2020, vol. 4 (9), pp. 1178-1187. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41559-020-1240-4>
 19. Bogin B. Social-economic-political-emotional (SEPE) factors regulate human growth. *Human Biology and Public Health*, 2021, no. 1, pp. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.52905/hbph.v1.10>
 20. Bogin B., Hermanussen M., Scheffler C. Bergmann's rule is a "just-so" story of human body size. *Journal of Physiological Anthropology*, 2022, vol. 41 (1), pp. 15. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40101-022-00287-z>
 21. Bogin B., Varela-Silva M. I. Leg length, body proportion, and health: A review with a note on beauty. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2010, vol. 7 (3), pp. 1047-1075. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph7031047>



22. Dawal S. Z., Zadry H. R., Azmi S. N., Rohim S. R., Sartika S. J. Anthropometric database for the learning environment of high school and university students. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 2012, vol. 18 (4), pp. 461-472. DOI: <https://doi.org/10.1080/10803548.2012.11076953>
23. García-Martínez D., Nalla S., Ferreira M. T., Guichón R. A., D'Angelo del Campo M. D., Bastir M. Eco-geographic adaptations in the human ribcage throughout a 3D geometric morphometric approach. *American Journal of Physical Anthropology*, 2018, no. 166 (2), pp. 323-336. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajpa.23433>
24. Gausman J., Mejia-Guevara I., Subramanian S. V., Razak F. Distributional change of women's adult height in low-and middleincome countries over the past half century: An observational study using cross-sectional survey data. *PLoS Medicine*, 2018, vol. 15 (5), pp. e1002588. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002568>
25. Gunnell D. J., Smith G. D., Frankel S. J., Kemp M., Peters T. J. Socio-economic and dietary influences on leg length and trunk length in childhood: A reanalysis of the Carnegie (Boyd Orr) survey of diet and health in prewar Britain (1937-39). *Paediatr Perinat Epidemiol*, 1998, vol. 12 (1), pp. 96-113. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-3016.1998.0120s1096.x>
26. Lampl M. Perspectives on modelling human growth: Mathematical models and growth biology. *Annals of Human Biology*, 2012, vol. 39 (5), pp. 342-351. DOI: <https://doi.org/10.3109/03014460.2012.70Me>
27. Moelyo A. G., Sitaresmi M. N., Julia M. Secular trends in Javanese adult height: The roles of environment and educational attainment. *BMC Public Health*, 2022, vol. 22 (1), pp. 712. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13144-6>
28. Musa T. H., Li W., Xiaoshan L., Guo Y., Wenjuan Y., Xuan Y., YuePu P., Pingmin W. Association of normative values of grip strength with anthropometric variables among students, in Jiangsu Province. *Homo*, 2018, vol. 69 (1-2), pp. 70-76. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2018.03.007>
29. Suki B., Frey U. A time varying biased random walk approach to human growth. *Scientific Reports*, 2017, vol. 7 (1), pp. 7805. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07725-4>
30. Tanner J. M., Hayashi T., Preece M. A. Cameron N. Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: Comparison with British and with Japanese Americans. *Annals of Human Biology*, 1982, vol. 9 (5), pp. 411-423. DOI: <https://doi.org/10.1080/03014468200005951>
31. Varea C., Sánchez-García E., Bogin B., Ríos L., Gómez-Salinas B., López-Canorea A., Martínez-Carrión J. M. Disparities in height and urban social stratification in the first half of the 20th Century in Madrid (Spain). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, vol. 16 (11), pp. 2048. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16112048>
32. Yim A., Cowgill L., Katz D. C., Roseman C. C. Variation in ontogenetic trajectories of limb dimension s in humans is attributable to both climatic effects and neutral evolution. *Journal of Human Evolution*, 2023, vol. 179, pp. 103369. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2023.103369>

Submitted: 03 May 2025

Accepted: 05 July 2025

Published: 31 August 2025



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).





The authors' stated contribution:

Olga Olegovna Bredikhina

Contribution of the co-author: collecting empirical material, performing statistical procedures, interpretation of the results, formatting the text of the article.

Inessa Vladislavovna Averyanova

Contribution of the co-author: organization of the study, concept and design of the study, interpret.

All authors reviewed the results of the work and approved the final version of the manuscript.

Information about competitive interests:

The authors declare no apparent or potential conflicts of interest in connection with the publication of this article

Information about the Authors

Olga Olegovna Bredikhina

Junior Researcher,

Laboratory of Physiology of Extreme Conditions,

Scientific Research Center “Arktika” Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,

24 Karl Marx street, 685000, Magadan, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5718-5398>

E-mail: oalesina597@gmail.com

Inessa Vladislavovna Averyanova

DSc (Biol.),

Head of the Laboratory,

Chief Researcher,

Laboratory of Physiology of Extreme Conditions,

Scientific Research Center “Arktika” Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,

24 Karl Marx street, 685000, Magadan, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4511-6782>

E-mail: Inessa1382@mail.ru