

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ / BIOLOGICAL ANTHROPOLOGY

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-1-2>

УДК/UDC 572.5/.7

Регрессионные модели региональной вариации секулярного тренда длины тела в России в XX–XXI вв.

О.А. Кузнецова ¹✉, М.А. Негашева ¹, А.А. Хафизова ¹, И.М. Синева ¹, В.Н. Кремнева ²,
М.Л. Шер ³

¹ Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

² Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Республика Карелия, Российская Федерация

³ Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Российская Федерация

✉ fedorchukoa@my.msu.ru

РЕЗЮМЕ

Введение. Формирование дефинитивной длины тела определяется генетическими факторами и факторами окружающей среды. Актуальной задачей является межсистемный анализ связей секулярной динамики длины тела с изменениями во времени социально-экономических и демографических показателей. Подобная модель взаимосвязей была разработана для изменений длины тела населения России во второй половине XX в. на основе флуктуаций во времени социально-экономических и демографических показателей. Цель данной работы – проверка работоспособности общероссийской модели на региональных материалах – анализ общих тенденций и выявление особенностей на примере четырех крупных городов России.

Материалы и методы. Материалами послужили временные ряды антропометрических, социально-экономических и демографических показателей из открытых источников. Используются данные по длине тела, собранные авторами в 2020–2024 гг. в результате обследования молодежи 17–23 лет в четырех городах России: Барнаул, Москва, Петрозаводск и Краснодар. Длина тела для демографических когорт с 1930–39 гг. до начала 2000-х гг. рождения получена из источников литературы.

Результаты и обсуждение. Показано, что изменчивость длины тела в отдельных городах и федеральных округах сходна с общероссийской. В первой половине XX в. наблюдается резкое увеличение дефинитивной длины тела с последующим снижением прироста и выходом на плато. Для современной когорты обследованных (2000–2006 гг. рождения) в некоторых крупных городах отмечено уменьшение длины тела.

Заключение. Проверка регрессионной модели общероссийского секулярного тренда длины тела в связи с изменениями во времени социально-экономических и демографических показателей на региональных данных показала близкие результаты. Выявленные региональные особенности могут быть обусловлены разновременной динамикой изменений социально-экономических условий. Незначительное уменьшение длины тела в некоторых городах России у молодежи 2000–2006 гг. рождения может свидетельствовать об изменении направления секулярного тренда, что подтверждает общепризнанную гипотезу о волнообразном характере трансэпохальной динамики дефинитивной длины тела.

Ключевые слова: биологическая антропология; регрессионная модель; секулярный тренд; длина тела

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

Для цитирования: Кузнецова О.А., Негашева М.А., Хафизова А.А., Синева И.М., Кремнева В.Н., Шер М.Л. Регрессионные модели региональной вариации секулярного тренда длины тела в России в XX–XXI вв. // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2026. № 1. С. 19–38. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-1-2>

Regression models of regional variation in the secular trend of height in Russia in the 20th-21st centuries

Olga A. Kuznetsova ¹ ✉, Marina A. Negasheva ¹, Ainur A. Khafizova ¹, Irina M. Sineva ¹, Victoria N. Kremneva ², Marina L. Sher ³

¹ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

² Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russian Federation

³ Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation

✉ fedorchukoa@my.msu.ru

ABSTRACT

Introduction. The formation of the definitive body height is determined by genetic and environmental factors. An urgent task is the intersystem analysis of the relationships between the secular dynamics of body height and changes in socio-economic and demographic indicators over time. A similar model of relationships was developed for changes in the body height of the Russian population in the second half of the 20th century based on time fluctuations in socio-economic and demographic indicators. The purpose of this work is to test the performance of the all-Russian model on regional materials - to analyze general trends and identify features using the example of four large Russian cities.

Materials and Methods. The materials were time series of anthropometric, socio-economic and demographic indicators from open sources. The height data used in the study were collected by the authors in 2020-2024 during a survey of young people aged 17-23 in four Russian cities: Barnaul, Moscow, Petrozavodsk and Krasnodar. Body height for demographic cohorts from 1930-39 to the early 2000s. birth was obtained from literature sources.

Results and Discussion. It is shown that the variability of height in individual cities and federal districts is similar to the all-Russian one. In the first half of the 20th century, there was a sharp increase in the definitive height, after which the rate of increase declined and then reached a plateau. For the modern cohort of those examined (born in 2000-2006), a decrease in height was noted in some large cities.

Conclusion. Testing the regression model of the all-Russian secular trend in height in connection with changes in socio-economic and demographic indicators over time using regional data showed similar results. The identified regional features may be due to the different-time dynamics of changes in socio-economic conditions. A slight decrease in height in some cities of Russia among young people born in 2000-2006 may indicate a change in the direction of the secular trend, which confirms the general biological hypothesis about the wave-like nature of the trans-epochal dynamics of definitive height.

Keywords: biological anthropology; regression model; secular trend; height

Funding. The study has been supported by the Russian Science Foundation (RSF), project No.23-18-00086.

For citation: Kuznetsova O.A., Negasheva M.A., Khafizova A.A., Sineva I.M., Kremneva V.N., Sher M.L. Regression models of regional variation in the secular trend of height in Russia in the 20th-21st centuries. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2026 (1), pp. 19-38. <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-26-1-2>

Введение

Длина тела человека является одним из важнейших морфологических признаков, характеризующих тотальные размеры тела. Данный показатель имеет высокую внутри- и межпопуляционную изменчивость, обладает довольно широкой нормой реакции, а значит, не подвержен жесткому отбору. В связи с этим длина тела может служить индикатором качества жизни населения на всех этапах восходящего онтогенеза. Дефинитивная длина тела определяется как генетическими факторами, так и воздействием окружающей среды, включая социально-экономические, политические и эмоциональные аспекты (social-economic-political-emotional environment, SEPE). Исследования показывают, что генетическая программа играет значительную роль в формировании длины тела (Yengo et al., 2022; Conery, Grant, 2023), однако влияние окружающей среды также является важным фактором (Silventoinen, 2003; Perkins et al., 2016; Bogin, 2021; Hermanussen et al., 2022), что свидетельствует о сложности взаимодействия генетических и средовых факторов (Danubio, Sanna, 2008; NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), 2016).

Секулярный тренд дефинитивной длины тела начинает фиксироваться в некоторых популяциях уже с середины XIX в., но для населения большинства стран мира проявляется в XX в. в виде существенного увеличения, однако интенсивность и величина этого прироста значительно варьирует в разных региональных группах (Staub et al., 2011; Lehmann et al., 2017; Vinci et al., 2019; Bogin, 2020; Lopuszanska-Dawid et al., 2020; Kirchengast et al., 2023). В странах Северной и Западной Европы и США процесс секулярного 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 во второй половине XX в. (Larnkjær et al., 2006; Danubio, Sanna, 2008; Hatton, Bray, 2010). К началу XXI в. в большинстве европейских стран начинает отмечаться постепенное уменьшение интенсивности межпоколенных изменений дефинитивной длины тела с тенденцией к выходу средних значений на плато (Danubio, Sanna, 2008; Staub

et al., 2011; Lehmann et al., 2017; Vinci et al., 2019).

Во многих исследованиях отмечаются значительные региональные различия в средних значениях длины тела и характере её временной динамики. Эти различия были выявлены в разных странах (Arcaleni, 2006; Lehmann et al., 2017; Rybak et al., 2020; Ikeda, Nishi, 2023; Kirchengast et al., 2023; Kirchengast et al., 2024). Аналогичные исследования в России показали, что, несмотря на общую тенденцию к увеличению длины тела, динамика этого процесса может значительно различаться в зависимости от региона и временного интервала (Година с соавт., 2017; Федотова, Горбачёва, 2019; Kozlov, Vershubsky, 2015; Lebedeva et al., 2020; Negasheva et al., 2024a).

Вариации средней длины тела в современных популяциях рассматриваются исследователями как результат влияния изменяющихся условий окружающей среды на реализацию генетического потенциала роста (Cole, 2003; Perkins et al., 2016; Bogin, 2021). Это делает длину тела важным индикатором биологического благополучия населения в исторической перспективе. В связи с этим, актуальной задачей при изучении биологии современного человека становится моделирование траекторий секулярных изменений длины тела на различных уровнях, в зависимости от социально-экономических и демографических показателей, что позволит оценить влияние внешних факторов на секулярный тренд. Для этого можно использовать регрессионные модели, которые описывают взаимосвязь различных предикторов с длиной тела. На необходимость математического анализа данных, позволяющих идентифицировать факторы, объясняющие особенности динамики длины тела в течение XX в. с построением корреляционно-регрессионных моделей, указывается в самых современных работах отечественных антропологов (Хафизова с соавт., 2025; Negasheva et al., 2024b; Khafizova et al., 2025a) и историков (Мионов, 2025). Так, например, Негашевой М.А. с соавторами в результате проведения многоступенчатого статистического анализа (в том числе корреляционного и множественного регрессионного) была разработана оригинальная теоретическая модель секулярной динамики дефинитивной длины тела мужчин и женщин

России (1966–2000-х гг. рождения) в зависимости от изменений во времени социально-экономических и демографических показателей во второй половине XX в. (Negasheva et al., 2025). Для оценки влияния изменений условий внешней среды на секулярный тренд длины тела и построения теоретической модели авторами использовались 11 прокси-переменных для каждого года исследуемого временного интервала, в совокупности дающих комплексное представление об уровне жизни и популяционном здоровье определенной демографической когорты. Прокси-переменными называются различные внешние социальные, экономические, демографические и т.д. характеристики, которые являются косвенными показателями для оценки благосостояния населения, но при этом не являются отражением самого уровня благосостояния.

Анализ базировался на усредненных значениях прокси-переменных для населения России из базы данных Всемирного Банка (World Bank Open Data. Available at: <https://data.worldbank.org/>. Accessed: 05.07.2025). Наиболее значимое влияние на секулярную динамику дефинитивной длины тела в течение этого периода времени оказали процессы урбанизации и связанные с ними изменения образа жизни городского населения, изменение популяционного здоровья и нутритивного статуса (Negasheva et al., 2025). Для построения теоретической модели секулярного тренда авторами использовался метод множественной линейной регрессии. Однако первичным был анализ коэффициентов корреляции признаков друг с другом, на основе которых проводился отбор наиболее значимых показателей (рис. 1). Из пар сильно скоррелированных факторов для дальнейшего анализа выбирался как правило один.

Базовой моделью для расчета была линейная модель регрессии с пошаговым включением прокси-переменных. Усовершенствование регрессионных моделей велось в направлении уменьшения отрицательного эффекта мультиколлинеарности между независимыми переменными. Поэтому на этапе подготовки данных были отобраны различные комбинации небольшого числа факторов среды, наименее скоррелированных между собой, и только эти признаки использовались для построения множественной регрессии классическим методом. Для избежания влияния искусственно созданной тесной связи между факторами среды и

трендом длины тела ряд признаков, в том числе численность и плотность городского населения, а также коэффициент младенческой смертности были исключены из регрессионной модели.

Модели множественной регрессии для мужчин демонстрируют достоверный положительный вклад трех переменных во временную вариацию длины тела: доли городского населения, общего показателя рождаемости и потребления мясных продуктов. Для ожидаемой продолжительности жизни выявлены отрицательные связи с изменениями длины тела. Для женщин достоверный вклад демонстрирует ожидаемая продолжительность жизни, потребление мяса на душу населения и общий коэффициент смертности. Все выявленные связи между длиной тела и независимыми переменными модели были положительными, причем наиболее тесная ассоциация выявлена с показателем смертности.

Целью настоящей работы была проверка работоспособности этой модели общероссийского секулярного тренда на материалах для четырех регионов России. Такая проверка имеет весьма важное значение, поскольку может быть получен ответ на ключевой вопрос о возможности экстраполяции выявленных закономерностей на население страны в целом или же, наоборот, будут показаны региональные различия межсистемных взаимосвязей.

Материалы и методы

Данные по России

Материалами для исследования послужили временные ряды антропометрических, социально-экономических и демографических показателей из открытых источников. Общероссийские данные представлены средними значениями дефинитивной длины тела населения России из базы данных NCD Risk Factor Collaboration (NCD Risk Factor Collaboration, 2020). В работе использованы усреднённые оценки длины тела молодых мужчин и женщин в возрасте 19 лет для демографических когорт 1966–2000-х гг. рождения. Всего использованы средние значения для 81 когорты юношей и девушек.

Данные по городам

В 2020–2024 гг. в результате антропометрического обследования молодёжи в возрасте от 17 до 23 лет в четырех городах России: Барнаул

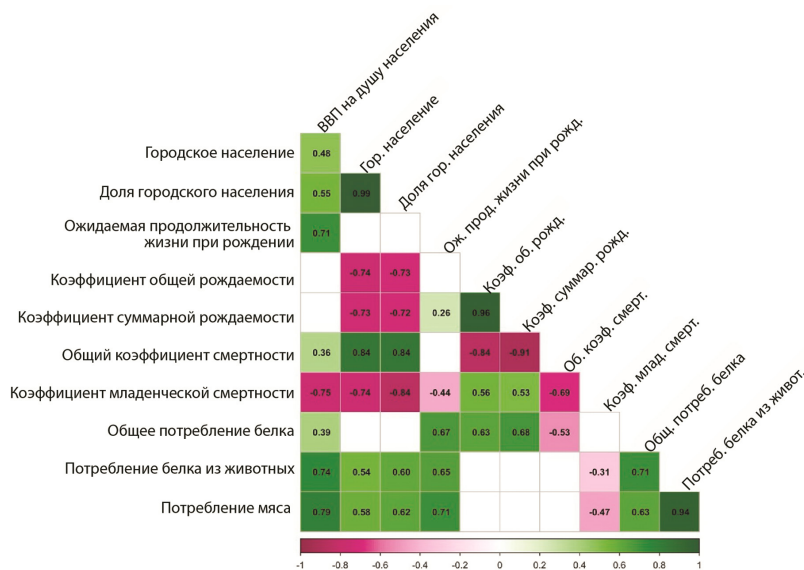


Рисунок 1 Коэффициенты корреляции между временными рядами социально-экономических и демографических переменных, использованных в настоящем исследовании. Пустые ячейки соответствуют недостоверным коэффициентам корреляции (цит. по: Negasheva et al., 2025, Figure S1)



Figure 1 Correlation coefficients between time series of socio-economic and demographic variables used in this study. Empty cells correspond to unreliable correlation coefficients (quoted by: by Negasheva et al., 2025, Figure S1)

(Сибирский ФО), Москва (Центральный ФО), Петрозаводск (Северо-Западный ФО) и Краснодар (Южный ФО) были получены данные по длине тела для современных молодых мужчин и женщин, преимущественно русских по национальности (более 90% в каждом городе), родившихся и постоянно проживающих в этих городах. Антропологические экспедиции в Барнаул (2023 г.), Петрозаводск (2024 г.) и Краснодар (2024 г.), а также обследование московской молодёжи (2023-24 гг.)

проведены при финансовой поддержке гранта РФФИ (№ 23-18-00086). Сбор материалов антропологического обследования основан на добровольном участии респондентов с соблюдением правил биоэтики (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.

Репрезентативность выборок оценивалась количественно и качественно при подготовке публикаций, в которых экспедиционные материалы были проанализированы впервые (Негашева с соавт., 2024; 2025; Иванова с соавт., 2025). По количеству обследованных изученные выборки (антропометрические материалы, полученные в экспедициях 2020-2024 гг. в четырех городах России: Петрозаводск, Барнаул, Краснодар, Москва) являются репрезентативными (с проведением проверки по формуле: $n = Z^2pq/\Delta^2$ (Мухаметова, 2009)). Корректность сопоставления выборок обусловлена соблюдением следующих условий: 1) все юноши и девушки, антропометрические материалы для которых были включены в сравнительный анализ, родились и всю жизнь проживают в том городе, в котором они были обследованы; 2) все сравниваемые группы сопоставимы по полу, возрасту и этнической принадлежности. Возраст рассчитывался как количество полных лет на дату обследования, разброс по возрасту от min до max в изученных группах, а также средний возраст обследованных аналогичны. Для выбранного возрастного интервала от 17 до 23 лет характерна стабильность анализируемого соматического показателя (длины тела): к 17 годам юноши и девушки завершают свой скелетный рост и достигают дефинитивного статуса, на временном промежутке от 17 до 23 лет возрастные изменения длины тела практически отсутствуют. По этнической принадлежности подавляющее большинство обследованных во всех выборках – русские. Данные о распределении обследованной молодежи по этнической принадлежности в каждой из выборок (Негашева с соавт., 2024; 2025; Иванова с соавт., 2025) соответствуют справочной информации о распределении национальностей, проживающих в изученных городах.

По социальному статусу подавляющее большинство обследованных – это студенческая молодежь как доминирующая по численности социальная «страта» в возрастном интервале от 17 до 23 лет. В крупных городах и городах-миллионниках России доля выпускников, поступивших в ВУЗы, достигает 50-60% (Малиновский, Шибанова, 2022). Около 30% молодежи в возрасте от 14 до 29 лет получает среднее профессиональное образование (эта «страта» также входит в контингент обследованных). К небольшим по численности группам (менее 7-10%

в каждой) можно отнести юношей и девушек, которые после школы пошли работать на производство (рабочие на заводах и фабриках), юношей срочной военной службы, а также молодежь, которая не учится, не работает и не приобретает профессиональные навыки (URL: https://minobrnauki.gov.ru/upload/2024/10/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4_%D0%9F%D0%9C2023_%D0%AD%D0%A6%D0%9F_%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B01.10.24.pdf, дата обращения – 03.09.2025). Акцентируем внимание читателей, что вышеприведенные варианты распределения относятся к населению крупных (от 250 тыс. чел.) и крупнейших (более 1 млн чел.) городов, для малых городов и сельского населения распределение по социальным «стратам» будет иным, однако изучение сельского населения и малых городов представляет отдельный научный интерес, выходящий за пределы задач нашего исследования.

На основе полученных современных данных по длине тела с привлечением материалов из источников литературы (Минкевич, Гориневская, 1927; Бродовская, 1934; Арон, 1940; Нореико, 1965; Слетков, 1965; Леонтьев, Шевченко, 1966; Властовский, 1976; Материалы по физическому развитию, 1977; Методические указания..., 1977; Миклашевская с соавт., 1988; Физическое развитие, 1988; Харченко, 1997; Ямпольская, 2000; Година с соавт., 2003; Масюк, 2006; Надеина, Филатова, 2010; Афанасиевская 2011; Пашкова, Алексина, 2011; Надеина, 2012; Пашкова, 2014; Филатова с соавт., 2018; Физическое развитие..., 2022; Negasheva et al., 2020) был проведен анализ межпоколенных изменений длины тела московской молодежи (Negasheva et al., 2024b), юношей и девушек Барнаула (Негашева с соавт., 2024), Краснодара (Иванова с соавт., 2025) и Петрозаводска (Негашева с соавт., 2025), начиная с 1930-39 гг. рождения до настоящего времени.

По Петрозаводску были использованы данные для восьми демографических когорт (N=2004; 663 юноши и 1341 девушка). Для Москвы – данные для 29 когорт (N=8790; 4041 юноша и 4749 девушек). В Краснодаре анализировалось 14 когорт (N=2765; 1316 юношей и 1449 девушек), для Барнаула – данные для 7 когорт (N= 1956; 1262 юноши и 694 девушки).

Данные по федеральным округам

Для анализа изменчивости длины тела населения по федеральным округам были использованы антропометрические данные мужчин и женщин из 4 федеральных округов: Северо-Западного, Центрального, Южного и Сибирского (Хафизова с соавт., 2025). Выбор федеральных округов связан с тем, что исследуемые города входили в состав этих округов.

Проверяемая модель

Настоящая работа основана на проверке модели секулярной динамики длины тела в России, разработанной авторами в предшествующем исследовании (Negasheva et al., 2025). Теоретические модели секулярной динамики дефинитивной длины тела мужчин и женщин 1966–2000-х гг. рождения в зависимости от изменений во времени социально-экономических и демографических показателей представлены в виде регрессионных уравнений, которые имели следующий вид:

Длина тела мужчин = $176.18 + 0.21 * (\text{Доля городского населения} - 69.99) - 0.05 * (\text{Ожидаемая продолжительность жизни} - 67.99) + 0.05 * (\text{Общий коэффициент рождаемости} - 13.65) + 0.02 * (\text{Потребление мяса на душу населения} - 58.36)$.

Параметры для оценки ошибок прогнозирования: MAE = 0.155; MSE = 0.036; RMSE = 0.189

Длина тела женщин = $164.28 + 0.06 * (\text{Ожидаемая продолжительность жизни} - 67.99) + 0.0012 * (\text{Потребление мяса на душу населения} - 58.36) + 0.06 * (\text{Общий коэффициент смертности} - 11.87)$.

Параметры для оценки ошибок прогнозирования: MAE = 0.130; MSE = 0.022; RMSE = 0.148

Переменные, вошедшие в итоговую модель, у мужчин и женщин, в целом совпадают. В нее входят показатели, отражающие продолжительность жизни, рождаемость и смертность, а также фактор питания. Однако у мужчин важное значение имеет показатель доли городского населения, который не вошел в регрессионную модель для женщин. Полученные коэффициенты свидетельствуют о том, что чем больше доля городского населения, тем больше длина тела у мужчин. Выявленную связь, конечно же, нельзя считать причинно-следственной, однако можно высказать гипотезу относительно ее наличия. Возможно, что большая роль фактора урбанизации при моделировании секулярных изменений

длины тела в мужской части популяции косвенно связана с более высокой миграционной подвижностью мужчин по сравнению с женщинами, а также с ростом влияния социокультурных факторов на телосложение молодёжи в крупных городах и мегаполисах, поскольку длина тела как индикатор социального статуса и доминирования имеет первостепенное значение именно для представителей мужского пола (Hermanussen, Scheffler, 2016; Stulp, Barrett, 2016; Buunk, Stulp, Schaufeli, 2021; Thompson, Portrait, Schoonmade, 2023; Giofrè, Geary, Halsey, 2025).

Данные по социально-экономическим и демографическим факторам

Социально-экономические данные по отдельным городам были взяты из разных источников, преимущественно из статистических сборников или данных Росстата (Рождаемость, смертность и естественный прирост населения по регионам Российской Федерации, URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b03_13/lssWWW.exe/Stg/d010/i010700r.htm, дата обращения – 05.06.2025; Исторические материалы, URL: <https://istmat.org/node/17049>, дата обращения – 05.06.2025; Карельская АССР за 50 лет..., 1967). Показатель «доля городского населения» является расчётным. А именно представляет собой отношение численности городского населения к общей численности населения региона, умноженное на 100.

Поскольку не для всех показателей можно было найти данные по конкретному городу, в этом случае они заменялись на статистические показатели для регионов. Данные по потреблению мясной продукции присутствовали крайне редко, как для городов, так и для регионов, поэтому во многих случаях значения были заменены на общероссийские: в Петрозаводске в 1992 и 2004 г.; в Краснодаре с 1991 по 1996 г.; в Барнауле в 1995 г.

Мы предполагаем, что сделанные допущения не должны существенно повлиять на результаты, так как регрессионный коэффициент перед показателем потребления мясной продукции в модельных уравнениях минимальный. Несмотря на то, что фактор питания традиционно рассматривается при формировании соматических особенностей, вопрос о влиянии нутритивного статуса на процессы скелетного роста и дефинитивные значения длины тела, в том числе его значимости как ведущего фактора секулярного тренда, является весьма дискуссионным (Hermanussen, Wit, 2017).

Для нормального роста, конечно же, необходимо адекватное питание, однако нутритивный статус оказывается не столь значимым фактором в формировании межпопуляционных и межпоколенных различий по длине тела. Непродолжительные периоды дефицита нутриентов могут быть компенсированы со временем, не отражаясь на дефинитивных размерах тела. В долгосрочной перспективе более существенными становятся другие факторы, в том числе социальные условия и психосоциальные факторы (Bogin, 2023; Hermanussen et al., 2022; Hermanussen et al., 2025; Scheffler, Groth, Hermanussen, 2025).

Важным ограничением тестируемой модели является то, что на основе используемых статистических методов можно утверждать о наличии или отсутствии статистической связи предикторов и длины тела. Однако на основе данного анализа невозможно говорить о наличии причинно-следственных механизмов межсистемных связей прокси-переменных с искомой величиной (длиной тела). Таким образом, все объяснения полученных взаимосвязей являются субъективными интерпретациями, основанными на биологических закономерностях изменчивости анализируемого показателя.

Статистическая обработка

Все расчёты и построение графиков проводились с использованием группы пакетов tidyverse: ggplot2 и dplyr (Wickham, 2016; Wickham et al., 2023).

Результаты

На первом этапе исследования была осуществлена проверка работоспособности математической регрессионной модели общероссийского секулярного тренда длины тела в зависимости от социально-экономических и демографических показателей на материалах для четырех регионов (полученные результаты представлены в таблице 1 и на рисунке 2). Наилучшее совпадение истинных значений длины тела (по экспериментальным данным и источникам литературы) со значениями длины тела, рассчитанными по теоретическим регрессионным моделям, наблюдается в Петрозаводске. Как для юношей, так и для девушек имеющиеся значения различаются на 0,2-0,7 см. Относительно точное соответствие получено также для девушек Барнаула (0,6-1,5 см), при этом у юношей Барнаула различия гораздо выше (4,9-5,6). В Москве имеется больше всего реконструи-

рованных данных, часть из них имеет небольшие отличия от реальных значений длины тела в эти годы. Небольшие различия характерны для значений, имеющихся до 1994 года, у девушек эти различия больше, чем у юношей. После 1994 года расхождения увеличились от 1,3 до 3,6 см, за исключением значений 2001 года у юношей и 2003 года у девушек (расхождение значений 0,9). Наибольшие различия наблюдаются для юношей Краснодара от 4,4 до 7,9 см (для женской выборки нет реконструированных данных в связи с отсутствием в литературе коэффициентов смертности в данном регионе).

Параметры для оценки ошибок прогнозирования, в частности, средние квадратические ошибки (RMSE) равны 0,189 и 0,148 в мужской и женской моделях соответственно. Таким образом, по полученным результатам видно, что прогнозируемые значения часто выходят за пределы средней квадратической ошибки модели. Этот факт свидетельствует о статистическом расхождении.

Следует отметить интересную региональную особенность вариации длины тела, характерную для мужских групп г. Краснодара: в данном случае наблюдаются не только относительно большие различия «эмпирических» и расчётных значений, но и несовпадение регионального тренда с общероссийской тенденцией. По реальным («практическим») значениям длина тела юношей увеличивается, начиная с 1991 года, и только в последний год снижается, а по расчётным значениям она уменьшается, хотя и не очень существенно.

Таким образом, необходимо отметить, что расхождения реальных данных и расчётных существуют, однако они ожидаемы и невелики. Практически всегда, если расхождения есть, расчётные значения меньше, чем реальные (см. табл. 1). В большинстве городов значения лучше предсказаны для девушек, за исключением Москвы. Наилучшие результаты теоретического моделирования наблюдаются для Петрозаводска (для обоих полов), девушек Барнаула и московской молодежи до 1993 года.

Результаты изучения секулярной динамики длины тела для России в целом, в отдельных городах и федеральных округах были проанализированы и опубликованы ранее (Негашева с соавт., 2024; Иванова с соавт., 2025; Негашева с соавт., 2025; Хафизова с соавт., 2025; Khafizova et al., 2025a). В данной работе приводится обобщение этих результатов и их совместный анализ.

Таблица 1. Средние значения длины тела молодых мужчин и женщин (17 лет – 23 года) в четырех городах: «практические» (реальные) значения по результатам обследования (авторские материалы и данные из источников литературы) и рассчитанные (моделированные) значения

Table 1. Average values of height of young men and women (17–23 years) in four cities: “practical” (real) values based on the survey results (author’s materials and data from literature sources) and calculated (modeled) values

Город City	Дата рожд., год Birth date, year	N		Длина тела, см Body height, cm		Длина тела, см (расчетная) Body height, cm (calculated values)		Разность Difference	
		Мужчины Males	Женщины Females	Мужчины Males	Женщины Females	Мужчины Males	Женщины Females	Мужчины Males	Женщины Females
Петрозаводск Petrozavodsk	1942	24	153	170,3	158,8	–	–	–	–
	1944	–	112	–	158,7	–	–	–	–
	1958	97	–	175,5	–	–	–	–	–
	1962	88	179	175,1	163,0	–	–	–	–
	1982	58	101	177,5	164,3	–	–	–	–
	1987	–	80	–	164,6	–	–	–	–
	1992	190	452	178,4	164,5	178,6	164,3	-0,2	0,2
2004	206	264	178,0	165,1	177,3	164,4	0,7	0,7	
Краснодар Krasnodar	1916	–	–	160,8	155,1	–	–	–	–
	1946	–	–	173,8	162,4	–	–	–	–
	1950	108	159	175,6	162,9	–	–	–	–
	1956	102	102	171,8	161,0	–	–	–	–
	1960	95	104	176,0	163,8	–	–	–	–
	1962	119	–	173,2	–	–	–	–	–
	1991	152	137	177,4	167,0	173,0	–	4,4	–
	1993	95	87	177,7	166,0	172,8	–	4,9	–
	1994	127	166	177,9	167,5	172,8	–	5,1	–
	1995	109	155	179,4	165,8	172,7	–	6,7	–
	1996	100	119	179,3	165,7	172,5	–	6,8	–
1997	62	60	179,4	168,3	172,2	–	7,2	–	
2000	74	96	180,1	166,2	172,1	–	7,9	–	
2006	173	264	178,3	164,4	172,4	–	6,0	–	
Барнаул Barnaul	1935	40	–	167,5	–	–	–	–	–
	1945	119	125	170,7	160,1	–	–	–	–
	1955	23	82	172,1	160,6	–	–	–	–
	1965	26	71	175,3	162,6	–	–	–	–
	1975	–	63	–	163,2	–	–	–	–
	1985	661	85	176,5	165,5	–	–	–	–
	1995	250	116	177,1	165,8	172,3	164,3	4,9	1,5
	2003	143	152	178,0	165,0	172,4	164,4	5,6	0,6
Москва Moscow	1917	101	100	164,0	155,8	–	–	–	–
	1919	–	–	169,0	–	–	–	–	–
	1941	171	262	170,0	158,4	–	–	–	–
	1947	104	209	173,0	161,4	–	–	–	–
	1952	185	184	173,0	160,8	–	–	–	–
	1953	71	77	173,0	160,7	–	–	–	–
	1965	113	85	176,0	164,0	–	–	–	–
	1974	121	125	175,0	163,4	175,2	164,2	-0,3	-0,8
	1981	100	102	176,0	164,4	–	–	–	–
	1982	114	118	177,7	165,6	–	–	–	–
	1983	203	214	177,8	166,3	–	–	–	–
	1984	309	360	178,3	166,2	–	–	–	–
	1985	415	508	177,4	165,7	–	–	–	–
	1986	84	209	177,8	166,3	–	–	–	–
	1987	299	228	177,4	166,1	–	–	–	–
	1988	158	198	176,9	165,7	–	–	–	–
	1989	206	213	177,6	165,0	–	–	–	–
	1990	118	163	177,9	165,5	177,7	164,5	0,2	1,0
	1991	58	87	177,2	166,0	177,5	164,5	-0,3	1,4
	1992	102	105	176,8	165,6	177,0	–	-0,3	–
1993	158	138	177,9	165,6	176,9	–	1,0	–	
1994	196	206	178,3	165,9	176,9	–	1,3	–	
1995	181	203	179,5	166,0	176,8	164,4	2,7	1,5	
1996	62	101	179,8	165,9	176,6	164,5	3,2	1,4	
1997	132	136	177,8	166,4	176,5	164,5	1,3	1,9	
1998	82	89	179,4	166,5	176,5	164,6	2,9	1,9	
1999	49	56	178,8	166,2	176,4	164,6	2,4	1,6	
2000	45	81	180,0	166,9	176,4	164,5	3,6	2,4	
2001	35	15	177,4	166,2	176,5	164,5	0,9	1,7	
2003	69	177	178,4	165,3	176,5	164,5	1,9	0,9	

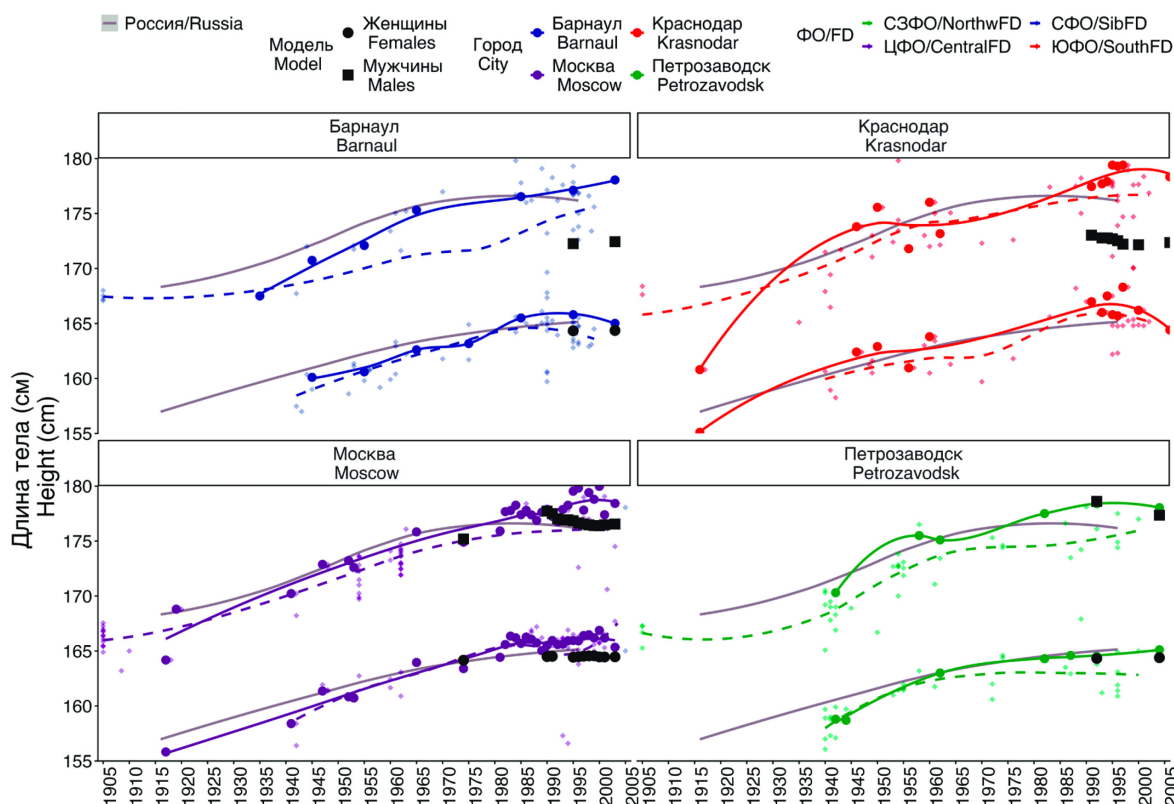


Рисунок 2. Секулярная динамика дефинитивной длины тела населения России в целом, в четырех федеральных округах и в четырех городах (наблюдаемые и расчетные значения); демографические когорты с 1905 по 2005 гг. рождения

Примечания: Цветными точками обозначены истинные (взятые из литературы или полученные по результатам экспедиций 2023–2024 гг.) средние значения длины тела в разных городах: крупные точки – данные для четырех анализируемых городов (Барнаул, Краснодар, Москва, Петрозаводск), мелкие точки – другие города из соответствующих федеральных округов (Сибирского, Южного, Центрального и Северо-Западного); Цветные сплошные линии – это линии регрессии, рассчитанные на основе истинных значений длины тела в городах, анализируемых в данной работе; Цветные пунктирные линии – это линии регрессии, рассчитанные на основе множества точек длины тела в разных городах в соответствующих федеральных округах; Серые линии – сглаживающие кривые, проведенные по точкам значений длины тела для населения России в целом (общероссийские регрессионные модели для мужчин и женщин).

Figure 2. Secular dynamics of definitive body height of the Russian population as a whole, in four federal districts and in four cities (observed and calculated values); demographic cohorts born from 1905 to 2005

Notes: The colored dots represent the true (taken from the literature or obtained based on the results of the 2023-2024 expeditions) mean height values in different cities: large dots represent data for the four analyzed cities (Barnaul, Krasnodar, Moscow, Petrozavodsk), small dots represent other cities from the corresponding federal districts (Siberian, Southern, Central, and Northwestern); Colored solid lines are regression lines calculated based on the true height values in the cities analyzed in this work; Colored dotted lines are regression lines calculated based on a set of height points in different cities in the corresponding federal districts; Gray lines are smoothing curves drawn through the height point values for the Russian population as a whole (all-Russian regression models for men and women).

Тенденции изменения длины тела в рассматриваемых федеральных округах на фоне общего тренда увеличения имеют региональные особенности (рис. 2). В Сибирском ФО наблюдается очень плавное увеличение длины тела приблизительно

до 1970 года, далее выход на непродолжительное плато и резкое увеличение у юношей. У девушек плавное увеличение с 1940 года и снижение с 1985 года (см. рис. 2). По наблюдениям, которые имеются для города Барнаула в течение всего

анализируемого периода времени (демографические когорты начиная с 1930–39 гг. рождения), отчётливо прослеживается увеличение длины тела, более интенсивное до 1965 года и более плавное после. Тенденции, наблюдаемые у юношей и девушек, сходные, за небольшим исключением того, что у современных девушек (2000–2005 гг. рождения) длина тела немного уменьшилась. Данное снижение не является статистически достоверным (Негашева с соавт., 2024).

Тенденция, описанная для Сибирского ФО сходна с той, что можно видеть в Центральном ФО (см. рис. 2), однако следует отметить небольшую особенность для юношей Барнаула – у них после 1995 года продолжается увеличение длины тела. В Москве общий тренд изменений связан с увеличением длины тела. Начиная с демографических когорт 1990-х годов, у обоих полов по длине тела наблюдается выход на плато с небольшим снижением средних значений в настоящее время (последний год обследования).

В Южном ФО (пунктирные красные линии на рис. 2) межпоколенные изменения длины тела весьма сходны у обоих полов. У девушек кривая изменчивости длины тела имеет более выраженную S-образную форму: до 1965 года длина тела существенно увеличивается, далее характерен выход на небольшое плато до 1970 года, затем снова наблюдается увеличение средних значений, после 1990 года – снижение показателей. В Краснодаре изменчивость длины тела сходна с изменчивостью в округе. Вначале увеличение длины тела более резкое, после когорты 1945 года рождения выход средних значений на плато и плавное увеличение к 1990-м годам, с небольшим снижением в последний год анализируемого периода. Ранее показано, что данное снижение статистически значимо (Иванова с соавт., 2025).

В Северо-Западном ФО у юношей в когортах с 1940 до 1965 годов рождения наблюдается существенное увеличение длины тела, до этого периода и после него изменения фактически отсутствуют и можно видеть пологие участки регрессионной кривой. У девушек отмечено увеличение длины тела до 1960 года, после которого – выход на плато, как у юношей. Аналогичная тенденция наблюдается для девушек города Петрозаводска – более резкое увеличение длины тела в начале анализируемого периода до

1960 года, после которого наблюдается относительная стабильность средних значений (выход на плато) до настоящего времени. У юношей Петрозаводска по сравнению с другими юношами Северо-Западного ФО в когортах после 1965 года рождения отмечается повышение длины тела, которое по форме регрессионной кривой очень сходно с секулярным трендом для юношей и девушек города Краснодара.

Обсуждение

В результате изучения связей между длиной тела населения России и различными внешними факторами выявлено, что изменения длины тела в ряду демографических когорт в наибольшей степени связаны с социально-демографическими и нутрициологическими переменными: в случае мужчин – с долей городского населения, ожидаемой продолжительностью жизни при рождении, общим коэффициентом рождаемости и уровнем потребления мясных продуктов; в случае женщин – с ожидаемой продолжительностью жизни при рождении, общим коэффициентом смертности и уровнем потребления мясных продуктов. Таким образом, можно сделать предположение, что наиболее значимое влияние на секулярную динамику дефинитивной длины тела в России во второй половине 20 в. оказывали изменения условий жизни городского населения, уровня популяционного здоровья и нутритивного статуса. Это предположение основано на популярной в настоящее время биокультуральной гипотезе, которая заключается в том, что на основные морфологические признаки, такие как длина тела, действует комплекс социально-экономических, политических и эмоциональных факторов, обозначаемых аббревиатурой SEPE – Social-Economic-Political-Emotional (Silventoinen, 2003; Perkins et al., 2016; Bogin, 2021; Hermanussen et al., 2022; Верняев, 2024; Миронов, 2025; Миронов, Евсеев, 2025). Особые социально-экономически-политически-эмоциональные условия, складывающиеся для отдельной группы, влияют на процессы роста и определяют дефинитивные значения соматических показателей. В сущности, это специфический макрокомплекс условий внешней среды, в которых протекает рост большинства членов данной группы. Наблюдавшееся в большинстве стран мира секулярное увеличение средних значений дефинитивной длины тела рассматри-

вается как результат существенного улучшения социально-экономических условий на протяжении последних 100–150 лет (Silventoinen, 2003; Perkins et al., 2016; Bogin, 2021). В настоящей работе эта гипотеза проверяется на материалах отдельных регионов России, что позволило лучше понять общероссийские тенденции и выявить региональные особенности.

Дефинитивная длина тела мужчин и женщин России непрерывно возрастала до демографических когорт 1966–1980-х гг. рождения, что происходило на фоне неуклонного роста доли городского населения, которая является прокси-переменной для оценки степени урбанизированности. В 20 в. в России интенсивно протекал процесс концентрации населения в городах (Nefedova, Glezer, 2023), который сопровождался экономическим развитием городов, преобразованиями в инфраструктуре, улучшением жилищных и санитарно-гигиенических условий, модернизацией системы здравоохранения и, как следствие, существенным улучшением общих условий жизни городского населения. Изменение условий жизни, а именно формирование специфического комплекса условий городской среды, отразилось на биологическом статусе населения России, в том числе и на таких антропометрических параметрах, как длина тела.

В разных регионах России наряду с некоторыми частными региональными особенностями отчетливо прослеживается общая тенденция секулярного тренда – увеличение длины тела в течение XX века, более интенсивное в первой половине и менее интенсивное или выходящее на плато во второй половине или в конце XX века. Это соответствует результатам, полученным на больших данных (Миронов, 2025), в которых анализируется динамика длины тела российских мужчин в возрасте от 17 лет и старше на материалах более 4 млн. человек, и по масштабу сопоставимо с общемировыми тенденциями (Cole, 2003; Silventoinen, 2003; Danubio, Sanna, 2008; Perkins et al., 2016; Bogin, 2021). Поскольку зафиксированные изменения произошли за последние 100 лет, в течение которых не могла существенно измениться генетическая структура популяций, общий тренд увеличения длины тела согласуется с гипотезой о ведущем влиянии социально-экономических факторов на эпохальные процессы трансформации телосложения детей, подростков и молодёжи в разных странах

мира. Это соответствует представлениям большинства современных исследователей, которые объясняют эпохальное увеличение тотальных размеров тела населения через эпигенетические механизмы, активируемые улучшением условий жизнедеятельности и ростом социально-экономических показателей (Silventoinen, 2003; Perkins et al., 2016; Bogin, 2021; Hermanussen et al., 2022). Общие паттерны изменчивости в разных городах сходны с изменчивостью на территории России в целом, а также совпадают с результатами других исследований (Федотова, Горбачева, 2020).

Указанные выше факты позволяют предположить, что теоретическая регрессионная модель временной динамики длины тела на основе изменения социально-экономических и демографических показателей, полученная на общероссийских данных (Negasheva et al., 2025), применима и к данным по отдельным регионам. Проверка общероссийской регрессионной модели на региональных материалах показала как весьма близкие результаты аппроксимации, так и региональную специфику в некоторых городах. Наблюдаемые региональные особенности в большей степени выражены во временной динамике длины тела у юношей, что может быть связано с большей изменчивостью этого показателя в мужских группах. Наиболее значимые региональные расхождения с общероссийской моделью отмечены для мужских когорт в Барнауле и Краснодаре. Это можно объяснить тем, что у юношей в регрессионной модели одним из значимых показателей является доля городского населения. Она существенно варьирует в разных регионах, Алтайский и Краснодарский край являются достаточно многочисленными и одновременно большими по площади, что в среднем дает малую долю городского населения в этих регионах. От 17,2 % до 42,5 % в Алтайском крае и от 52,8 % до 54,2 % в Краснодарском крае, тогда как для России в целом этот показатель варьирует от 62,05 % до 73,7 % (в период с 1970 по 1996 г.). Доля городского населения в Москве и Петрозаводске приближена к общероссийской.

Ранее было указано, что при моделировании длины тела в отдельных регионах некоторые значения потребления мясной продукции для города или региона были заменены на общероссийские: в Петрозаводске в 1992 и 2004 г.; в Краснодаре с 1991 по 1996 г.; в Барнауле в

1995 г. В Петрозаводске в 1992 и 2004 г. полученные расчетные значения и реальные практически идентичны, несмотря на замену данных. В Краснодаре замена проведена для первых пяти значений, однако существенные расхождения наблюдаются и для последних трех расчетных значений, где использовались региональные данные по потреблению мясной продукции. В Барнауле и в 1995 г., и в 2003 г. наблюдаются расхождения реальных значений длины тела и расчетных, при том, что замена региональных данных на общероссийские была только в 1995 г.

Важно отметить, что при расхождении расчётных значений с реальными данными, расчётные значения оказываются меньше, чем те, которые непосредственно наблюдаются. То есть моделирование занижает полученные значения длины тела. При разработке общероссийской модели такой отчётливо выраженной тенденции не наблюдалось, хотя достаточно много предсказанных теоретических значений оказалось меньше истинных (на основе практических ретроспективных данных) (Negasheva et al., 2025). У полученных в настоящей работе результатов может быть несколько объяснений. Первоначально предполагалось, что это связано с региональными особенностями исследуемого показателя, то есть значения длины тела в тех регионах, где наблюдаются наибольшие расхождения, в среднем больше, чем общероссийские. Однако, если сопоставить значения, приведенные на графиках (см. рис. 2), столь явного увеличения длины тела в Барнауле и Краснодаре по сравнению с общей длиной тела в России не прослеживается. Следовательно, различия появляются из-за прокси-переменных, входящих в модельные уравнения. По всей вероятности, это связано с долей городского населения, поскольку этот показатель имеет наиболее высокий регрессионный коэффициент, а значит сильнее всего влияет на итоговую расчётную величину длины тела. В Барнауле и Краснодаре, где наблюдаются наиболее существенные расхождения моделированных и истинных данных, в среднем доля городского населения наименьшая – 36,1 % и 53,9 % соответственно (данный показатель представляет собой отношение численности городского населения к общей численности населения региона, умноженное на 100). Тогда как в Москве и Петрозаводске этот показатель значительно выше – 68,0 % и 64,7 % соответственно. Таким образом, можно сделать вывод, что в

проверяемой модели связь доли городского населения с длиной тела юношей несколько завышена.

При сопоставлении данных за предшествующие годы обследования с материалами, собранными в 2023-2024 г. (см. рис. 2), обнаружено небольшое снижение длины тела у современной молодёжи, статистически значимое ($p < 0,05$) для юношей и девушек г. Краснодара (Иванова с соавт., 2025), в других группах – на уровне тенденции. Исключением являются юноши Барнаула и девушки Петрозаводска. Эта тенденция, возможно, свидетельствует о начале процессов децелерации (замедлении процессов роста) или изменении направления секулярного тренда (Антипов, 2019; Сафоненкова, 2022; Rybak et al., 2020; Kryst et al., 2022). В современной научной литературе во многих европейских странах и в России отмечается либо существенное замедление интенсивности увеличения дефинитивной длины тела от поколения к поколению по сравнению с темпами в начале XX века и выход средних значений длины тела на плато (Danubio, Sanna, 2008; Godina, 2011; NCD Risk Factor Collaboration, 2016), либо небольшое снижение этого показателя (Rybak et al., 2020; Kryst et al., 2022). Эти устойчивые тенденции (закономерности), возможно, свидетельствуют о достижении у современного населения биологического максимума по данному признаку (Rybak et al., 2020; Kryst et al., 2022) и/или подтверждают общебиологическую гипотезу о волнообразном характере диахронных трансэпохальных изменений дефинитивной длины тела за последние 8 тыс. лет (от мезолита до настоящего времени), которая получает все больше объективных доказательств, основанных на проведении широкомасштабных кросс-популяционных исследований, объединяющих палеоантропологические материалы и данные для современного населения (Bogin, Keer, 1999; Negasheva, et al., 2024).

Заключение

Секулярная динамика дефинитивной длины тела в отдельных городах и федеральных округах сходна с общероссийской. Проверка работоспособности математической регрессионной модели общероссийского секулярного тренда длины тела в зависимости от социально-экономических и демографических показателей во второй половине XX – начале XXI в. на материалах для четырех крупных городов России пока-

зала близкие результаты с наилучшим совпадением истинных значений длины тела (по экспериментальным данным и источникам литературы) со значениями длины тела, полученными при теоретическом моделировании, для молодежи Петрозаводска. Большее совпадение истинных и теоретических значений наблюдается в женских группах по сравнению с мужскими. У юношей более высокая погрешность при расчёте модельных значений обусловлена, по всей вероятности, лабильностью показателя доли городского населения, который в случае региональных моделей оказывает значительно меньшее влияние на длину тела, чем в случае общероссийской модели.

Общий анализ изменчивости показывает резкое увеличение дефинитивной длины тела в первой половине XX века с последующим снижением «приростов» и выходом на плато. Наблюдаются незначительные региональные особенности секулярного тренда, которые в первую очередь связаны с началом выхода на плато и могут быть обусловлены разновременной динамикой изменения социально-экономических условий в регионах.

Отдельного внимания заслуживают полученные результаты о небольшом снижении средних значений длины тела в когортах юношей и девушек 2000–2006 гг. рождения в некоторых крупных городах России, что может быть как случайной вариацией, так и свидетельствовать об изменении направления секулярного тренда. Возможно, это явление подтверждает общебиологическую гипотезу о волнообразном характере трансэпохальных изменений дефинитивной длины тела.

Список литературы

Антипов Н.В. Акселерация или ретардация: ростовые габариты молодежи в прошлом и настоящем // Сибирский медицинский вестник, 2019. № 3. С. 13-17.
Арон Д.И. Материалы для установки порций тела детей и подростков в возрасте от 8 до 18 лет // Учёные записки МГУ, 1940. № 34. С. 103-125.
Афанасиевская Ю.С. Антропометрические параметры и распределение соматотипов у лиц юношеского возраста Краснодарского края: Автореф. дисс. канд. мед. наук. Волгоград, 2011, 24 с.
Бродовская В.С. Основные признаки физического развития в их возрастной динамике. М.: Гос. мед. изд-во. 1934. 105 с.
Верняев И.И. Культурный поворот в современных зарубежных исследованиях исторической динамики благосостояния // Вестник Санкт-Петербургского уни-

верситета. История, 2024. Т. 69. Вып. 2. С. 503-521. <https://doi.org/10.21638/spbu02.2024.215>

Властовский В.Г. Акселерация роста и развития детей. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1976. 279 с.

Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В., Пурунджан А.Л., Гилярова О.А., Зубарева В.В., Степанова А.В., Фомина Е.Ю. Московские дети: основные тенденции роста и развития на рубеже столетий. Часть 1 // Вопросы антропологии, 2003. № 92. С. 56-75.

Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В. Особенности ростовых процессов у городского и сельского населения Севера Европейской части России // Археология, этнография и антропология Евразии, 2017. Т. 45. № 1. С. 146-156.

Иванова Е.А., Негашева М.А., Шер М.Л., Синева И.М., Хафизова А.А., Коршунова Д.Д. Межпоколенная динамика антропометрических показателей и современные тенденции физического развития студентов г. Краснодара // Вестник антропологии, 2025. № 3. С. 379-401.

Карельская АССР за 50 лет. Стат.сборник. Петрозаводск: Статистика. Карельское отд. 1967. 160 с.

Леонтьев В.Ю., Шевченко Л.И. Физическое развитие детей дошкольного и школьного возраста г. Москва по данным обследования 1964 года. Министерство здравоохранения РСФСР. 1966.

Малиновский С.С., Шибанова Е.Ю. Причины и факторы завершения экспансии высшего образования в России // Социологический журнал, 2022. Т. 28. № 3. С. 8-37.

Масюк В.С. Изучение физического развития детей и подростков Республики Карелия // Вопросы современной педиатрии, 2006. Т. 5. № 1. С. 370-371.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. III. Москва. Медицина. 1977. 498 с.

Методические указания по определению уровня физического развития школьников 8-17 лет. Министерство здравоохранения Карельской АССР. Петрозаводск. 1977. 34 с.

Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З. Ростовые процессы у детей и подростков. М.: Изд-во МГУ. 1988. 182 с.

Минкевич М.А., Гориневская В.В. Штандарты антропометрических измерений и физиологических величин для различных групп населения г. Москвы: (По материалам Отделения физич. культуры и Отделения охраны здоровья детей Мосздравотд.). М.: Мосздравотд. 1927. 152 с.

Миронов Б.Н. Изменение длины тела российских мужчин в XX в. и его факторы по результатам анализа больших данных: методические аспекты // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2025. № 2. С. 5-16.

Миронов Б.Н., Евсеев Е.А. Математическая модель динамики длины тела российских мужчин в XX веке // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2025. № 3. С. 5-20.

Мухаметова Л.Р. Методы выборочных обследований: учебно-практическое пособие. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009, 166 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., Синева И.М., Кремнева В.Н., Хафизова А.А., Иванова Е.А., Коршунова Д.Д. Секулярный тренд показателей телосложения и морфологический статус современной студенческой молодежи г. Петрозаводска // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2025. № 3. С. 21-39.

Негашева М.А., Филатова О.В., Воронина И.Ю., Куцева Е.В., Синева И.М., Хафизова А.А., Иванова Е.А., Коршунова Д.Д. Секулярный тренд показателей телосложения и разработка региональных стандартов физического развития студенческой молодежи Алтайского края (г. Барнаул) // Вестник Московского Университета. Серия XXIII. Антропология, 2024. № 3. С. 16-34.

Норейко Т.С. Материалы к судебно-медицинской экспертизе половой зрелости девушек Карельской АССР. Дисс. ... канд. мед. н. Т. 1. Ленинград. 1965. 255 с.

Пашкова И.Г., Алексина Л.А. Онтогенетические изменения физического статуса женщин в Республике Карелия // Учёные записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 2011. Т. 18. № 1. С. 36-39.

Пашкова И.Г. Морфофункциональные корреляции физического развития и минеральной плотности костной ткани у взрослого населения республики Карелия. Автореф. дисс. ... докт. мед. н. Санкт-Петербург, 2014. 42 с.

Сафоненкова Е.В. Секулярный тренд и перспективы развития (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий, 2022. № 3. С. 83-90.

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

Филатова О.В., Третьякова И.П., Ковригин А.О., Воронина И.Ю., Валентюкевич О.И.: Тенденции в физическом развитии женщин Алтайского края. АлтГУ, Барнаул, 2018.

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.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Длительная временная динамика соматических показателей в подростковом и юношеском возрасте. Мета-анализ по материалам России и бывшего СССР (1880-е-2010-е гг.) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2020. № 1. С. 16-24.

Физическое развитие детей и подростков городских и сельских местностей СССР. Вып. IV. Ч. I. М., 1988. 223 с.

Физическое развитие детей, подростков и молодежи Российской Федерации в 2000–2021 годах. База данных. Номер свидетельства: 2022620676. Дата регистрации: 03.03.2022.

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., 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, 2025. № 4. С. 291-305.

Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников крупного мегаполиса в последние десятилетия: Составление, тенденции, прогноз, методика скрининг-оценки. Докторская дисс. Москва, 2000.

Arcaleni E. Secular trend and regional differences in the stature of Italians, 1854–1980. *Economics and Human Biology*, 2006, 4 (1), pp. 24-38. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2005.06.003>

Bogin B. *Patterns of Human Growth*. Cambridge University Press, 2020. <https://doi.org/10.1017/9781108379977>

Bogin B. Social-Economic-Political-Emotional (SEPE) factors regulate human growth. *Human Biology and Public Health*, 2021, 1. <https://doi.org/10.52905/hbph.v1.10>.

Bogin B., Keep R. Eight thousand years of economic and political history in Latin America revealed by anthropometry. *Annals of Human Biology*, 1999, 26 (4), pp. 333-351.

Bogin B. What makes people grow? Love and hope. *Journal of Physiological Anthropology*, 2023, 42(1), p. 13. <https://doi.org/10.1186/s40101-023-00330-7>

Buunk A.P., Stulp G. Schaufeli W.B. Effect of Self-reported Height on Occupational Rank Among Police Officers: Especially for Women it Pays to be Tall. *Evolutionary Psychological Science*, 2021, 7, pp. 411-418. <https://doi.org/10.1007/s40806-021-00281-1>

Cole T.J. The secular trend in human physical growth: a biological view. *Economics & Human Biology*, 2003, 1 (2), pp. 161-168. [https://doi.org/10.1016/S1570-677X\(02\)00033-3](https://doi.org/10.1016/S1570-677X(02)00033-3)

Conery M., Grant S.F.A. Human Height: A Model Common Complex Trait. *Annals of Human Biology*, 2023, 50, 1, pp. 258-266. <https://doi.org/10.1080/03014460.2023.2215546>

Danubio M.E., Sanna E. Secular changes in human biological variables in Western countries: an updated review and synthesis. *Journal of Anthropological Sciences*, 2008, 86, pp. 91-112.

Giofrè D., Geary D.C., Halsey L.G. The sexy and formidable male body: men's height and weight are condition-dependent, sexually selected traits. *Biol Lett*, 2025, 21(1), pp. 20240565. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2024.0565>

Godina E.Z. Secular trends in some Russian populations. *Anthropologischer Anzeiger*, 2011, 68 (4), pp. 367-377. <https://doi.org/10.1127/0003-5548/2011/0156>.

Hatton T.J., Bray B.E. Long run trends in the heights of European men, 19th–20th centuries. *Economics & Human Biology*, 2010, 8 (3), pp. 405–413. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2010.03.001>

Hermanussen M., Erofeev S., Scheffler C. The socio - endocrine regulation of human growth. *Acta Paediatrica*, 2022, 111 (11), pp. 2077-2081. <https://doi.org/10.1111/apa.16504>

Hermanussen M., Scheffler C. Stature signals status: The association of stature, status and perceived dominance—a thought experiment. *Anthropologischer Anzeiger*, 2016, 73(4), pp. 265-274. <https://doi.org/10.1127/antranz/2016/0698>

Hermanussen M., Wit J.M. How much nutrition for how much growth? *Hormone Research in Paediatrics*, 2017, 88(1), pp. 38-45. <https://doi.org/10.1159/000454832>

Ikeda N., Nishi N. Spatiotemporal Variations in Mean Height of 17-year-old Students Born in 1957–2002 across 47 Japanese Prefectures: Evidence from School Health Surveys. *Economics and Human Biology*, 2023, 51, pp. e101283. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2023.101283>

Khafizova A.A., Negasheva M.A., Movsesian A.A. Socioeconomic Determinants of Regional Differences in

Adult Height: A Pilot Study of 42 Russian Regions. *American Journal of Human Biology*, 2025a, 37 (6). <https://doi.org/10.1002/ajhb.70072>

Kirchengast S., Juan A., Waldhoer T., Yang L. An increase in the developmental tempo affects the secular trend in height in male Austrian conscripts birth cohorts 1951–2002. *American Journal of Human Biology*, 2023, 35 (4). <https://doi.org/10.1002/ajhb.23848>

Kirchengast S., Waldhör T., Juan A., Yang L. Secular Trends and Regional Pattern in Body Height of Austrian Conscripts Born between 1961 and 2002. *Economics and Human Biology*, 2024, 53, pp. e101371. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2024.101371>

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. *Anthropologischer Anzeiger*, 2015, 72, 1, pp. 27-42. <https://doi.org/10.1127/anthranz/2014/0427>

Kryst Ł., Żegleń M., Woronkiewicz A., Kowal M. Body height, weight, and Body Mass Index – magnitude and pace of secular changes in children and adolescents from Kraków (Poland) between 1983 and 2020. *American Journal of Human Biology*, 2022, 34, 9, pp. e23779. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23779>

Larnkjær A., Attrup Schrøder S., Maria Schmidt I., Hørby Jørgensen M., Fleischer Michaelsen, K. (2006). Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy. *Acta Paediatrica*, 2006, 95 (6), pp. 754-755. <https://doi.org/10.1080/08035250500527323>

Lebedeva L.S., Kucherova Yu.V., Godina E.Z. Secular Changes in Male Body Height in the European Part of Russia during the 20th Century. *Collegium Anthropologicum*, 2020, 44, 2, pp. 63-72. <https://doi.org/10.5671/ca.44.2.1>

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 Nutrition*, 2017, 20 (3), pp. 391-403. <https://doi.org/10.1017/S1368980016002408>

Lopuszanska-Dawid M., Kołodziej H., Lipowicz A., Szklarska A., Kopiczko A., Bielicki, T. (). Social class-specific secular trends in height among 19-year old Polish men: 6th national surveys from 1965 till 2010. *Economics & Human Biology*, 2020, 37, pp. 100832. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2019.100832>

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

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: a pooled analysis of 2181 population-based studies with 65 million participants. *The Lancet*, 2020, 396 (10261), 1511-1524. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31859-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31859-6)

Nefedova T.G., Glezer O.B. Transformation of Russia's Sociogeographical Space. *Regional Research of Russia*, 2023, 13(1), pp. 142-168. <https://doi.org/10.1134/S2079970522700538>

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). *Moscow University Biological Sciences Bulletin*, 2020, 75, 1, pp. 13-19. <https://doi.org/10.3103/S0096392520010071>

Negasheva M.A., Fedorchuk O.A., Khafizova A.A., Movsesian A.A. Diachronic height changes in Europe from the Mesolithic to the present: Exploring Possible Causes and Regional Specificities. *American Journal of Human Biology*, 2024a, 37 (1), pp. e2417. <https://doi.org/10.1002/ajhb.24176>

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. *American Journal of Human Biology*, 2024b, 36 (2), pp. e23992. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23992>

Negasheva M.A., Khafizova A.A., Movsesian A.A. Time Trends in Adult Height Among Russian Males and Females (1966–2000) and Projections to 2050 in the Context of Changing Living Conditions. *American Journal of Human Biology*, 2025, 37 (9), pp. e70145. <https://doi.org/10.1002/ajhb.70145>

Niere O., Spannemann L., Stenzel P., Bogin B., Hermanussen M., Scheffler C. Plasticity of human growth – a systematic review on psychosocial factors influencing growth. *Anthropologischer Anzeiger*, 2020, 77(5), pp. 431-443. <https://doi.org/10.1127/anthranz/2020/1223>

Rybak A., Bents D., Krueger J., Groth D. The end of the secular trend in Norway: spatial trends in body height of Norwegian conscripts in the 19th, 20th and 21st century. *Anthropologischer Anzeiger*. Bericht über die biologisch-anthropologische Literatur, 2020, 77, 5, pp. 415-421. <https://doi.org/10.1127/anthranz/2020/1254>

Perkins J.M., Subramanian S.V., Davey Smith G., Özalp E. Adult height, nutrition, and population health. *Nutrition Reviews*, 2016, 74 (3), pp. 149-165. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv105>

Scheffler C., Hermanussen M., Soegianto S.D.P., Homaleussy A.V., Touw S.Y., Angi S. I., Ariyani Q.S., Suryanto T., Matuleussy G.K.I., Fransiskus T., Safira A.V.C., Puteri M.N., Rahmani R., Ndaparoka D.N., Payong M.K.E., Indrajati Y.D., Purba R.K.H., Manubulu R.M., Julia M., Pulungan A.B. Stunting as a synonym of social disadvantage and poor parental education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, 18(3), pp. 1-13. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031350>

Silventoinen K. Determinants of variation in adult body height. *Journal of Biosocial Science*, 2003, 35(2), pp. 263-285. <https://doi.org/10.1017/S0021932003002633>

Staub K., Rühli F., 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 Medical Weekly*, 2011. <https://doi.org/10.4414/smww.2011.13238>

Stulp G., Barrett L. Evolutionary perspectives on human height variation. *Biological Reviews*, 2016, 91(1), pp. 206-234. <https://doi.org/10.1111/brv.12165>

Thompson K., Portrait F., Schoonmade L. The height premium: A systematic review and meta-analysis. *Economics & Human Biology*, 2023, 50, pp. 101273. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2023.101273>

Vinci L., Floris J., Koepke N., Matthes K.L., Bochud M., Bender N., Rohrmann S., Faeh D., Staub K. Have Swiss adult males and females stopped growing taller? Evidence from the population-based nutrition survey menuCH, 2014/2015. *Economics & Human Biology*, 2019, 33, pp. 201-210. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2019.03.009>

Wickham H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York, 2016. <https://ggplot2.tidyverse.org>

Wickham H., François R., Henry L., Müller K., Vaughan D. *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. 2023. (R package version 1.1.4).

Yengo L., Vedantam S., Marouli E., Sidorenko J., Bartell E. et al. A Saturated Map of Common Genetic Variants Associated with Human Height. *Nature*, 2022, 610, 7933, pp. 704-712. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05275-y>

References

Afanasievskaya Iu.S. *Anthropometric Parameters and Distribution of Somatotypes in Young People of the Krasnodar Region*. Ph.D. diss. abstract, Volgograd, 2011. 24 p. (In Russ.).

Antipov N.V. Acceleration or retardation: height-weight dimensions of young people in the past and present. *Siberian Medical Bulletin*, 2019, 3, pp. 13-17. (In Russ.).

Arcaleni E. Secular trend and regional differences in the stature of Italians, 1854-1980. *Economics and Human Biology*, 2006, 4 (1), pp. 24-38. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2005.06.003>

Aron D.I. Materials for the installation of body portions of children and adolescents aged 8 to 18 years. *Scientific Notes of Moscow State University*, 1940, 34, pp.103-125. (In Russ.).

Bogin B. *Patterns of Human Growth*. Cambridge University Press, 2020. <https://doi.org/10.1017/9781108379977>

Bogin B. Social-Economic-Political-Emotional (SEPE) factors regulate human growth. *Human Biology and Public Health*, 2021, 1. <https://doi.org/10.52905/hbph.v1.10>

Bogin B., Keep R. Eight thousand years of economic and political history in Latin America revealed by anthropometry. *Annals of Human Biology*, 1999, 26 (4), pp. 333-351.

Bogin B. What makes people grow? Love and hope. *Journal of Physiological Anthropology*, 2023, 42(1), p. 13. <https://doi.org/10.1186/s40101-023-00330-7>

Brodovskaya V.S. Basic signs of physical development in their age dynamics. Moscow, State Medical Publ., 1934. 105 p. (In Russ.).

Buunk A.P., Stulp G. Schaufeli W.B. Effect of Self-reported Height on Occupational Rank Among Police Officers: Especially for Women it Pays to be Tall. *Evolutionary Psychological Science*, 2021, 7, pp. 411-418. <https://doi.org/10.1007/s40806-021-00281-1>

Cole T.J. The secular trend in human physical growth: a biological view. *Economics & Human Biology*, 2003, 1 (2), pp. 161-168. [https://doi.org/10.1016/S1570-677X\(02\)00033-3](https://doi.org/10.1016/S1570-677X(02)00033-3)

Conery M., Grant S.F.A. Human Height: A Model Common Complex Trait. *Annals of Human Biology*, 2023, 50, 1, pp. 258-266. <https://doi.org/10.1080/03014460.2023.2215546>

Danubio M.E., Sanna E. Secular changes in human biological variables in Western countries: an updated review and synthesis. *Journal of Anthropological Sciences*, 2008, 86, pp. 91-112.

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Secular dynamics of indicators of length and body weight of Russian children from birth to 17 years. *Archeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*, 2019, 47, 3, pp. 145-157. (In Russ.). <https://doi.org/10.17746/1563-0102.2019.47.3.145-157>

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Secular dynamics of indicators of length and body weight of Russian children from birth to 17 years. *Archeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*, 2019, 47, 3, pp. 145-157. (In Russ.). <https://doi.org/10.17746/1563-0102.2019.47.3.145-157>

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Long-term temporal dynamics of somatic indicators in adolescence and youth. Meta-analysis based on materials from Russia and the former USSR (1880s-2010s). *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya*, 2020, 1, pp. 16-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2020.1.016-024>

Filatova O.V., Tret'yakova I.P., Kovrigin A.O., Voronina I.Yu. Valentyukevich O.I. *Trends in the physical development of women in Altai Krai.*, Eds. Barnaul, AltSU Publ., 2018. (In Russ.).

Giofrè D., Geary D.C., Halsey L.G. The sexy and formidable male body: men's height and weight are condition-dependent, sexually selected traits. *Biol Lett*, 2025, 21(1), pp. 20240565. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2024.0565>

Godina E.Z. Secular trends in some Russian populations. *Anthropologischer Anzeiger*, 2011, 68 (4), pp. 367-377. <https://doi.org/10.1127/0003-5548/2011/0156>

Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V., Purundzhan A.L., Gilyarova O.A., Zubareva V.V., Stepanova A.V., Fomina E.Yu.: Moscow children: main trends of growth and development at the turn of the century. Part 1. *Problems of anthropology*, 2003, 92, pp. 56-75. (In Russ.).

Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V. Features of growth processes in the urban and rural population of the North of the European part of Russia. *Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*, 2017, 45, 1, pp. 146-156. (In Russ.). <https://doi.org/10.17746/1563-0102.2017.45.1.146-156>

Hatton T.J., Bray B.E. Long run trends in the heights of European men, 19th–20th centuries. *Economics & Human Biology*, 2010, 8 (3), pp. 405-413. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2010.03.001>

Hermanussen M., Erofeev S., Scheffler C. The socio - endocrine regulation of human growth. *Acta Paediatrica*, 2022, 111 (11), pp. 2077-2081. <https://doi.org/10.1111/apa.16504>

Hermanussen M., Scheffler C. Stature signals status: The association of stature, status and perceived dominance—a thought experiment. *Anthropologischer Anzeiger*, 2016, 73(4), pp. 265-274. <https://doi.org/10.1127/antran/2016/0698>

Hermanussen M., Wit J.M. How much nutrition for how much growth? *Hormone Research in Paediatrics*, 2017, 88(1), pp. 38-45. <https://doi.org/10.1159/000454832>

Ikeda N., Nishi N. Spatiotemporal Variations in Mean Height of 17-year-old Students Born in 1957–2002 across 47 Japanese Prefectures: Evidence from School Health Surveys. *Economics and Human Biology*, 2023, 51, pp. e101283. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2023.101283>

Ivanova E.A., Negasheva M.A., Sher M.L., Sineva I.M., Khafizova A.A., Korshunova D.D. Intergenerational dynamics of anthropometric indicators and modern trends in the physical development of students in Krasnodar. *Bulletin of Anthropology*, 2025, 3, pp. 379-401. (In Russ).

Karelian ASSR for 50 years. Statistical collection. Petrozavodsk: Statistics. Karelian branch. 1967. 160 p.

Khafizova A.A., Negasheva M.A., Movsesian A.A. Socioeconomic Determinants of Regional Differences in Adult Height: A Pilot Study of 42 Russian Regions. *American Journal of Human Biology*, 2025a, 37 (6). <https://doi.org/10.1002/ajhb.70072>

Khafizova A.A., Negasheva M.A., Ivanova E.A., Sineva I.M., Gavryushin M.Yu., Voronina I.Yu. Spatio-temporal variability of the definitive body length of men and women in different regions of Russia in the 1900s–2000s. *Bulletin of*

- Anthropology*, 2025, 4, 291-305. (In Russ.). <https://doi.org/10.33876/2311-0546/2024-4/291-305>
- Kharchenko E.V. *Biomedical and social aspects of adolescent girls' preparation for reproductive function*. PhD in Medicine Thesis. Barnaul, 1997. 24 p. (In Russ.).
- Kirchengast S., Juan A., Waldhoer T., Yang L. An increase in the developmental tempo affects the secular trend in height in male Austrian conscripts birth cohorts 1951–2002. *American Journal of Human Biology*, 2023, 35 (4). <https://doi.org/10.1002/ajhb.23848>
- Kirchengast S., Waldhör T., Juan A., Yang L. Secular Trends and Regional Pattern in Body Height of Austrian Conscripts Born between 1961 and 2002. *Economics and Human Biology*, 2024, 53, pp. e101371. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2024.101371>
- 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. *Anthropologischer Anzeiger*, 2015, 72, 1, pp. 27-42. <https://doi.org/10.1127/anthranz/2014/0427>
- Kryst Ł., Żegleń M., Woronkiewicz A., Kowal M. Body height, weight, and Body Mass Index – magnitude and pace of secular changes in children and adolescents from Kraków (Poland) between 1983 and 2020. *American Journal of Human Biology*, 2022, 34, 9, pp. e23779. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23779>
- Larnkjær A., Attrup Schrøder S., Maria Schmidt I., Hørby Jørgensen M., Fleischer Michaelsen, K. (2006). Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy. *Acta Paediatrica*, 2006, 95 (6), pp. 754-755. <https://doi.org/10.1080/08035250500527323>
- Lebedeva L. S., Kucherova Yu. V., Godina E. Z. Secular Changes in Male Body Height in the European Part of Russia during the 20th Century. *Collegium Antropologicum*, 2020, 44, 2, pp. 63-72. <https://doi.org/10.5671/ca.44.2.1>
- 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 Nutrition*, 2017, 20 (3), pp. 391-403. <https://doi.org/10.1017/S1368980016002408>
- Leontiev V.Yu., Shevchenko L.I. *Physical development of preschool and school-age children in Moscow according to the 1964 survey*. Ministry of Health of the RSFSR. 1966. 47 p. (In Russ.).
- Lopuszanska-Dawid M., Kołodziej H., Lipowicz A., Szklarska A., Kopiczko A., Bielicki, T. (). Social class-specific secular trends in height among 19-year old Polish men: 6th national surveys from 1965 till 2010. *Economics & Human Biology*, 2020, 37, pp. 100832. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2019.100832>
- Malinovsky S.S., Shibanova E.Yu. Causes and factors of the completion of the expansion of higher education in Russia. *Sociological Journal*, 2022, 28 (3), pp. 8-37. (In Russ.). <https://doi.org/10.19181/socjour.2022.28.3.9149EDN:AQUFFI>
- Masyuk V.S. Study of physical development of children and adolescents of the Republic of Karelia. *Current Pediatrics*, 2006, 5 (1), pp. 370-371. (In Russ.).
- Materials on physical development of children and adolescents in cities and rural areas of the USSR. Issue III. Moscow. Medicine Publ., 1977. 498 p.
- Methodological guidelines for determining the level of physical development of schoolchildren aged 8-17. *Ministry of Health of the Karelian ASSR*. Petrozavodsk, 1977. 34 p. (In Russ.).
- Miklashevskaya N.N., Solovieva V.S., Godina E.Z. *Growth processes in children and adolescents*. Moscow: Moscow State University Publ., 1988. 182 p. (In Russ.).
- Minkevich M.A., Gorinevskaya V.V. *Standards of anthropometric measurements and physiological values for various groups of the population of Moscow: (Based on the materials of the Department of Physical Culture and the Department of Children's Health of the Moscow Health Department)*. Moscow: Moscow Health Department, 1927. 152 p. (In Russ.).
- Mironov B.N. Changes in the body length of Russian men in the 20th century and its factors based on the results of big data analysis: methodological aspects. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2025, 2, pp. 5-16. (In Russ.). <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-25-2-1>
- Mironov B.N., Evseev E.A. Mathematical model of the dynamics of body length of Russian men in the 20th century. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2025, 3, pp. 5-20. (In Russ.) <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-25-3-1>
- Mukhametova, L.R. *Methods of sample surveys: a teaching aid*. Orenburg: State Educational Institution OSU, 2009. 166 p. (In Russ.).
- Nadeina S.Ya. *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 peculiarity of constitutional diagnostic of men and young people – citizens of Barnaul. *Izvestiya of Altai State University*, 2010, 3-2 (67), pp. 40-46. (In Russ.).
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). A century of trends in adult human height. *Elife*, 2016, 5, e13410. <https://doi.org/10.7554/eLife.13410>
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: a pooled analysis of 2181 population-based studies with 65 million participants. *The Lancet*, 2020, 396 (10261), 1511-1524. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31859-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31859-6)
- Nefedova T.G., Glezer O.B. Transformation of Russia's Sociogeographical Space. *Regional Research of Russia*, 2023, 13(1), pp. 142-168. <https://doi.org/10.1134/S2079970522700538>
- 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). *Moscow University Biological Sciences Bulletin*, 2020, 75,1, pp.13-19. <https://doi.org/10.3103/S0096392520010071>
- Negasheva M.A., Fedorchuk O.A., Khafizova A.A., Movsesian A.A. Diachronic height changes in Europe from the Mesolithic to the present: Exploring Possible Causes and Regional Specificities. *American Journal of Human Biology*, 2024a, 37 (1), pp. e2417. <https://doi.org/10.1002/ajhb.24176>
- 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. *American Journal of Human Biology*, 2024b, 36 (2), pp. e23992. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23992>
- Negasheva M.A., Filatova, O.V., Voronina I. Yu., Kutseva E.V., Sineva I.M., Khafizova A.A., Ivanova E.A., Korshunova D.D. Secular trend of body build indicators and development of regional standards for physical development of student youth of the Altai Territory (Barna-

ul). *Lomonosov Journal of Anthropology* (Moscow University Anthropology Bulletin), 2024, 3, pp. 16–34. (In Russ.). <https://doi.org/10.55959/MSU2074-8132-24-3-2>

Negasheva M.A., Khafizova A.A., Movsesian A.A. Time Trends in Adult Height Among Russian Males and Females (1966–2000) and Projections to 2050 in the Context of Changing Living Conditions. *American Journal of Human Biology*, 2025, 37 (9), pp. e70145. <https://doi.org/10.1002/ajhb.70145>

Negasheva M.A., Sineva I.M., Kremneva V.N., Khafizova A.A., Ivanova E.A., Korshunova D.D. Secular trend of body type indicators and morphological status of modern student youth of Petrozavodsk. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2025, 3, pp. 21–39. (In Russ.).

Niere O., Spannemann L., Stenzel P., Bogin B., Hermanussen M., Scheffler C. Plasticity of human growth – a systematic review on psychosocial factors influencing growth. *Anthropologischer Anzeiger*, 2020, 77(5), pp. 431–443. <https://doi.org/10.1127/anthranz/2020/1223>

Noreiko T.S. *Materials for the forensic medical examination of puberty of girls of the Karelian ASSR*. PhD in Medicine Thesis. Vol. 1. Leningrad, 1965. 255 p. (In Russ.).

Pashkova I.G., Aleksina L.A. *Ontogenetic changes in the physical status of women in the Republic of Karelia*. Scientific Notes of Pavlov St. Petersburg State Medical University, 2011, 18 (1), pp. 36–39. (In Russ.).

Pashkova I.G. *Morphofunctional correlations of physical development and bone mineral density in the adult population of the Republic of Karelia*. Doctor of Medical Science Thesis. Saint Petersburg, 2014. 42 p. (In Russ.).

Physical development of children and adolescents in urban and rural areas of the USSR. Vol. IV. Part I. Moscow, 1988. 223 p.

Physical development of children, adolescents and youth of the Russian Federation in 2000–2021. Database. Certificate number: 2022620676. Date of registration: 03.03.2022.

Rybak A., Bents D., Krueger J., Groth D. The end of the secular trend in Norway: spatial trends in body height of Norwegian conscripts in the 19th, 20th and 21st century. *Anthropologischer Anzeiger*. Bericht über die biologisch-anthropologische Literatur, 2020, 77, 5, pp. 415–421. <https://doi.org/10.1127/anthranz/2020/1254>

Perkins J.M., Subramanian S.V., Davey Smith G., Özaltın E. Adult height, nutrition, and population health. *Nutrition Reviews*, 2016, 74 (3), pp. 149–165. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv105>.

Safonenkova E.V. Secular trend and development prospects (literature review). *Bulletin of new medical technologies*. 2022, 3, pp. 83–90. (In Russ.).

Scheffler C., Hermanussen M., Soegianto S.D.P., Homalussy A.V., Touw S.Y., Angi S. I., Ariyani Q.S., Suryanto T., Matulessy G.K.I., Fransiskus T., Safira A.V.C., Puteri M.N., Rahmani R., Ndaparoka D.N., Payong M.K.E., Indrajati Y.D., Purba R.K.H., Manubulu R.M., Julia M., Pulungan A.B. Stunting as a synonym of social disadvantage and poor parental education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, 18(3), pp. 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031350>

Silventoinen K. Determinants of variation in adult body height. *Journal of Biosocial Science*, 2003, 35(2), pp. 263–285. <https://doi.org/10.1017/S0021932003002633>

Sletkov L.A. *Physical development and health status of urban and rural schoolchildren of Altai Krai*. PhD in Medicine Thesis. Barnaul, 1965. 24 p. (In Russ.).

Staub K., Rühli F., 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 Medical Weekly*, 2011. <https://doi.org/10.4414/smww.2011.13238>

Stulp G., Barrett L. Evolutionary perspectives on human height variation. *Biological Reviews*, 2016, 91(1), pp. 206–234. <https://doi.org/10.1111/brv.12165>

Thompson K., Portrait F., Schoonmade L. The height premium: A systematic review and meta-analysis. *Economics & Human Biology*, 2023, 50, pp. 101273. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2023.101273>

Verniaev I.I. Cultural turn in contemporary studies of historical dynamics of well-being. *Vestnik of Saint Petersburg University. History*, 2024, 69 (2), pp. 503–521. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/spbu02.2024.215>

Vinci L., Floris J., Koepke N., Matthes K.L., Bochud M., Bender N., Rohmann S., Faeh D., Staub K. Have Swiss adult males and females stopped growing taller? Evidence from the population-based nutrition survey menuCH, 2014/2015. *Economics & Human Biology*, 2019, 33, pp. 201–210. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2019.03.009>

Vlastovsky V.G. *Acceleration of growth and development of children*. Moscow, Moscow University Publ., 1976. 279 p. (In Russ.).

Wickham H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York, 2016. <https://ggplot2.tidyverse.org>

Wickham H., François R., Henry L., Müller K., Vaughan D. *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. 2023. (R package version 1.1.4).

Yampolskaya Yu.A. *Physical development of schoolchildren in a large metropolis in recent decades: Status, trends, forecast, screening assessment methods*: Doctoral dissertation. Moscow, 2000. (In Russ.).

Yengo L., Vedantam S., Marouli E., Sidorenko J., Bartell E. et al. A Saturated Map of Common Genetic Variants Associated with Human Height. *Nature*, 2022, 610, 7933, pp. 704–712. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05275-y>

Информация об авторах/ Information about the authors

Кузнецова Ольга Алексеевна, к.б.н., кафедра антропологии биологического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
fedorchukoa@ty.msu.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-9645-2014>

Негашева Марина Анатольевна, профессор, д.б.н., кафедра антропологии биологического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация;
negasheva@mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-7572-4316>

Синева Ирина Михайловна, к.б.н., кафедра антропологии биологического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
i-sineva@yandex.ru;
<https://orcid.org/0000-0003-3336-898X>

Хафизова Айнур Асхадовна, к.б.н., кафедра антропологии биологического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация
aya.khafizova@gmail.com;
<https://orcid.org/0000-0003-4764-6792>

Кремнева Виктория Николаевна, к.п.н., кафедра физической культуры Института физической культуры, спорта и туризма Петрозаводского государственного университета, Петрозаводск, Республика Карелия, Российская Федерация
kremneva@petsu.ru;
<https://orcid.org/0009-0000-4885-5989>

Шер Марина Леонидовна, к.э.н., кафедра педагогики и психологии факультета педагогики, психологии и коммуникативистики Кубанского государственного университета, г. Краснодар, Российская Федерация;
mlsher@yandex.ru;
<https://orcid.org/0000-0001-5458-6615>

Kuznetsova Olga Alekseevna, Ph. D.; Department of Anthropology, School of Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
fedorchukoa@my.msu.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-9645-2014>

Negasheva Marina Anatolyevna, D. Sci., professor, Department of Anthropology, School of Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
negasheva@mail.ru;
<https://orcid.org/0000-0002-7572-4316>

Sineva Irina Mikhailovna, Ph. D., Department of Anthropology, School of Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
i-sineva@yandex.ru;
<https://orcid.org/0000-0003-3336-898X>

Khafizova Ainur Askhadovna, Ph. D., Department of Anthropology, School of Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
aya.khafizova@gmail.com;
<https://orcid.org/0000-0003-4764-6792>

Kremneva Victoria Nikolaevna, Ph. D., Department of Physical Culture, Institute of Physical Culture, Sports and Tourism, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russian Federation
kremneva@petsu.ru;
<https://orcid.org/0009-0000-4885-5989>

Sher Marina Leonidovna, Ph. D., Department of Pedagogy and Psychology, Faculty of Pedagogy, Psychology and Communication Studies, Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation
mlsher@yandex.ru;
<https://orcid.org/0000-0001-5458-6615>

Поступила в редакцию 09.07.2025.
Получена после доработки 28.10.2025.
Принята к публикации 28.10.2025.

Received 09.07.2025.
Revised 28.10.2025.
Accepted 28.10.2025.