

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ В КОНЦЕ XX – НАЧАЛЕ XXI ВЕКА (НА ОСНОВЕ ЗАРУБЕЖНЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 15 ЛЕТ)

Материалы и методы. Рассмотрены зарубежные литературные источники с результатами исследований секулярного тренда размеров тела, опубликованные за последние 15 лет в рецензируемых журналах, входящих в списки цитирований Scopus и Web of Science.

Результаты и обсуждение. Представлен ретроспективный анализ данных по динамике длины и массы тела, а также индекса массы тела у 17-25 летних юношей и девушек из различных стран мира. Обсуждаются современные теории, объясняющие микроэволюционные изменения основных параметров телосложения. Согласно полученным данным, на рубеже XX и XXI веков происходит преломление некоторых линий секулярного тренда. В развитых европейских странах длина тела остается практически неизменной в течение последних 15 лет, при этом масса тела продолжает увеличиваться. В исследованных азиатских странах в последние десятилетия показаны высокие темпы увеличения длины и массы тела у юношей и увеличение длины тела, сопряженное со стабилизацией массы тела, у девушек. В остальных странах, обсуждаемых в исследовании, направление секулярной динамики длины и массы тела варьирует в зависимости от частных экологических и социально-экономических условий. Индекс массы тела в большинстве изученных стран демонстрирует стабильное увеличение со средней скоростью 0,7 кг/м² за декаду. Исключение составили данные, полученные для юношей и девушек из Сербии и Китая, для которых показано некоторое уменьшение данного показателя в начале XXI века.

Ключевые слова: антропология; антропометрия; секулярный тренд; длина и масса тела; индекс массы тела

Введение

Секулярные изменения по основным параметрам телосложения наблюдаются в большинстве индустриальных стран с конца XVIII – середины XIX века. В конце XX – начале XXI века появилось множество работ, посвященных обзору исследований динамики параметров телосложения в различных группах современного населения [Tanner, 1986; Eveleth, Tanner, 1990; Malina, 1990; Hauspie, Vercauteren, Susanne, 1996, 1997; Bodzsar, Susanne, 1998; Katzmarzyk, Leonard, 1998; Negasheva, Mishkova, 2005; Danubio, Sanna, 2008; Mironov, 2012; Ahluwalia et al., 2015; Bogin, 2013; Hermanussen, 2013; NCD Risk Factor Collaboration, 2016a, b; Fudvoye, Parent, 2017; Godina, Gorbacheva, Fedotova, 2018].

Наибольший вклад в изучение длины тела вносят исследования, проводимые на контингенте молодых мужчин-призывников. Антропометрические

измерения рекрутов в европейских странах производились по крайней мере с конца XVII в., что позволило антропологам проанализировать секулярную динамику по некоторым параметрам телосложения на протяжении очень длительного исторического периода [Миронов, 2010; Tanner, 1981; Komlos, 2009]. Показано, что с 1880 по 1980 год длина тела стала больше во всех европейских странах, включая Россию, но величина этого прироста значительно варьирует: с 3,7 см в Португалии до 15,1 см – в Нидерландах [Година, 2013; Malina, 2004; Fudvoye, Parent, 2017]. Для женщин многочисленные материалы по длине тела в различных регионах обычно датируются более поздними годами. По результатам обзорных исследований показано, что во второй половине XX века темп увеличения длины тела у взрослых женщин варьировал от 1 см/декаду (в Англии) до 3 см/декаду (Чехия) [Hauspie, Vercauteren, Susanne, 1997]. Данные об эпохальном изменении массы тела на

протяжении XX века встречаются несколько реже. В целом известно, что в европейских странах на протяжении XX века происходило последовательное увеличение массы тела у молодых мужчин и женщин. Согласно исследованиям Hauspie, Vercauteren, Susanne [1996, 1997], темп роста средней массы тела составлял 0,7 кг/декаду у 18-летних европейцев мужчин и 0,6 кг/декаду у женщин Европы. По некоторым данным, увеличение массы тела составляло до 7 кг/декаду у подростков в Европе [Malina, 1990]. Увеличение основных параметров телосложения в XX веке также наблюдалось и для представителей неевропейских регионов. После 1950-х годов показано, что длина тела последовательно увеличивалась у юношей и девушек Японии, Кубы, Бразилии, Австралии, Мексики [Eveleth, Tanner, 1990; Malina, 1990; Hauspie, Vercauteren, Susanne, 1997].

Вариации телосложения в эпохальном аспекте могут служить маркером глобальных изменений в структуре питания, экономического положения, влияния эпигенетических факторов и уровня здоровья различных популяций [Hauspie, Vercauteren, Susanne, 1996]. На протяжении всего XX столетия большинство авторов отмечало, что интенсивность секулярных изменений в большей степени наблюдается в экономически более бедных слоях населения (в качестве индикаторов использовались уровень образования родителей, степень урбанизации, количество детей в семье и др.) [Eveleth, Tanner, 1990; Malina, 1990; Hauspie, Vercauteren, Susanne, 1997].

Изменение морфологического статуса современного населения ставит перед исследователями новые задачи. В начале 2000-х годов появились данные о замедлении процессов увеличения длины тела в некоторых европейских странах [Larnkjaer et al., 2006; Schonbeck et al., 2013; De Wilde, Verkerk, Middelkoop, 2014; Shirasawa et al., 2015; Lehmann et al., 2017]. Наряду с этим, население многих развитых стран в конце XX – начале XXI века охватила эпидемия ожирения [Olds et al., 2011; Jimenez et al., 2012; Koebrick et al., 2015]. А последние исследования показывают увеличение частоты встречаемости гиперлипидозности в детском и юношеском возрасте не только в экономически развитых, но и в развивающихся странах [Пермякова, 2016; Khadiikar et al., 2011; Cicek et al., 2014; Khadiikar et al., 2015; Chimeddamba et al., 2016].

В отечественной антропологии исследования секулярных изменений показателей телосложения в различных группах населения России и сопредельных стран также весьма актуальны [Синева, Негашева, 2014; Бацевич, Ясина, 2018; Горбачева, Федотова, 2018; Козлов с соавт., 2018; Федотова,

Горбачева, 2019; Negasheva, 2011; Kozlov, Vershubsky, 2015; Godina, Khomyakova, Zadorozhnaya, 2016; Godina, Gorbacheva, Fedotova, 2018; Batsevich, Yasina, Sukhova, 2019; Fedotova, Gorbacheva, 2019; Godina et al., 2019].

Цель данной работы – анализ зарубежных исследований, опубликованных в ведущих рецензируемых журналах из списков Scopus и Web of Science, посвященных динамике основных показателей телосложения современной молодежи (юношей и девушек в возрасте 17–25 лет) в конце XX – начале XXI века.

Результаты

В настоящей работе проанализировано более 80 источников, опубликованных за последние 15 лет (2005–2019 годы) в зарубежных журналах из списков Scopus и Web of Science, в которых представлены результаты секулярных изменений основных параметров телосложения у 17–25-летних юношей и девушек. В таблице 1 перечислены источники, в которых были опубликованы средние значения длины и массы тела или индекса массы тела (ИМТ) для жителей различных стран мира, на основании которых был проведен мета-анализ секулярных изменений. Одним из критериев отбора материала было указание в публикации точного года получения данных и возраста респондентов. В анализ вошли только те результаты, которые были получены на многочисленных выборках (численность не менее 100 человек на пол/возраст). Большинство обследований проводилось на национальном уровне и включало представителей всех этнических групп, проживающих в стране. Точного этнического состава выборок в большинстве публикаций не представлено.

Изменение длины тела с 1970 по 2012 год

Большое число зарубежных исследований посвящено вопросу секулярной динамики длины тела у юношей и девушек. Как было отмечено ранее, значительное количество данных связано с антропометрическим обследованием призывников. На рисунках 1 и 2 представлена иллюстрация изменений длины тела у юношей и девушек 17–20 лет по результатам обзора зарубежных литературных источников, опубликованных с 2005 г.

На рисунке 1 видно, что с 1970 по 1985 год в большинстве групп юношей наблюдалось увеличение длины тела (в среднем, на 2,4 см/декаду). Но

Таблица 1. Список групп, использованных для построения графиков секулярных изменений телосложения**Table 1. Description of data set to create morphological secular trend figures**

Территория	Пол	Возраст	Длина тела	Масса тела	ИМТ	Источник
Бельгия	Юноши	17	+	+	+	Matton et al., 2007
	Девушки	17	+	+	+	
Венгрия	Юноши	17–18	+	+	+	Bodzsar, Zsakai, Mascie-Taylor, 2016
	Девушки	17–18	+	+	+	
Германия	Юноши	18–19	+	+	+	Zellner, Ulbricht, Kromeyer-Hauschild, 2007; Lehmann et al., 2017
Греция	Юноши	18	+	-	-	Papadimitriou et al., 2008
	Девушки	18–20	+	-	-	Kleanthous et al., 2017
Испания	Юноши	18–24	-	-	+	Garcia-Alvarez et al., 2007
	Девушки	18–24	-	-	+	
Иран	Юноши	17–18	+	+	+	Hosseini et al., 2010
	Девушки	17–18	+	+	+	
Канада	Юноши	20–24	-	-	+	Cranfield, Inwood, 2010
	Девушки	20–24	-	-	+	
Китай	Юноши	17	+	+	+	Lu et al., 2016
	Девушки	17	+	+	+	
Корея	Юноши	17–18	+	+	-	Kim et al., 2008
	Девушки	17–18	+	+	-	
Нидерланды	Юноши	17–18	-	-	+	Schonbeck et al., 2011
	Девушки	17–18	-	-	+	
Нидерланды	Юноши	24	+	-	-	Schonbeck et al., 2013
	Девушки	24	+	-	-	
Польша	Юноши	19	+	+	+	Kolodziej et al., 2013
Румыния	Юноши	18–24	+	+	+	Oprivescu, Gherghel, Minculescu, 2014
	Девушки	18–24	+	+	+	
Сербия	Юноши	17–18	-	-	+	Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016
	Девушки	17–18	-	-	+	
Турция	Юноши	25	+	-	-	Ozer, 2008
	Девушки	25	+	-	-	
Швейцария	Юноши	18–19	+	-	-	Staub et al., 2011
Япония	Юноши	17–18	+	+	-	Kurokawa et al., 2008
	Девушки	17–18	+	+	-	

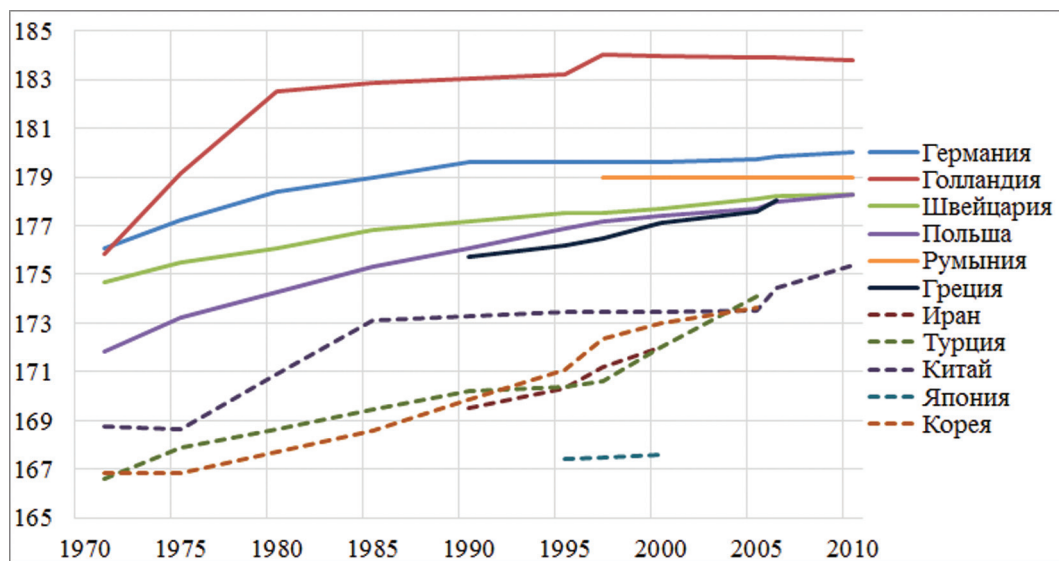


Рисунок 1. Изменение средней длины тела (см) у юношей 17-25 лет

Figure 1. Changes in the mean length (cm) in young men 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения длины тела из следующих источников литературы: Германия: Lehmann et al., 2017; Греция: Papadimitriou et al., 2008; Иран: Hosseini et al., 2010; Китай: Lu et al., 2016; Корея: Kim et al., 2008; Нидерланды: Schonbeck et al., 2013; Польша: Kolodziej et al., 2015; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Турция: Ozer, 2008; Швейцария: Staub et al., 2011; Япония: Kurokawa et al., 2008.

Notes. Mean body length from the following literature sources were used to construct the figure: Germany: Lehmann et al., 2017; Greece: Papadimitriou et al., 2008; Iran: Hosseini et al., 2010; China: Lu et al., 2016; Korea: Kim et al., 2008; Netherlands: Schonbeck et al., 2013; Poland: Kolodziej et al., 2015; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Turkey: Ozer, 2008; Switzerland: Staub et al., 2011; Japan: Kurokawa et al., 2008

после 1985–1990 годов во многих группах произошло заметное замедление секулярного тренда. Так, уменьшение скорости увеличения длины тела наблюдается в Голландии [Schonbeck et al., 2013], Германии [Lehmann et al., 2017], Польше [Kolodziej et al., 2015], Китае [Lu et al., 2016]. Некоторое замедление темпов характерно также для Турции [Ozer, 2008] и Румынии [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014] (рис. 1). После 2000 года все обследованные группы делятся на три варианта динамики длины тела у юношей. Первая группа – это представители стран с наибольшей средней длиной тела – Голландия, Германия и Румыния, для которых характерно практически отсутствие изменений на данном промежутке времени (–0,15; 0,4 и 0,0 см/декаду соответственно). К этой группе также относятся литовцы, для которых показано отсутствие изменений по длине тела за последние 20 лет [Venckunas et al., 2017]. Вторая группа – такие страны (со средними абсолютными значениями длины тела по сравнению с другими анализируемыми группами) как, например, Польша [Kolodziej et al., 2015], Швейцария [Staub et al., 2011] и Греция [Papadimitriou et al., 2008], для которых за последние 10 лет показано небольшое увеличение по-

казателей длины тела (0,9; 0,7 и 1,6 см/декаду соответственно) [Kryst et al., 2012]. Сюда же относятся юноши Италии, для которых с 1963 по 2005 год показано среднее увеличение показателя на 0,97 см/декаду [Arcaleni, 2012]. И третья группа – страны, для которых к 2000 году были характерны наименьшие значения средней длины тела. Это Китай, Корея, Иран, Турция и Таиланд, для них на рубеже веков показана наибольшая скорость увеличения длины тела. Так, с 1995 по 2005 год длина тела юношей из Турции [Ozer, 2008] и Кореи [Kim et al., 2008] увеличилась на 3,7 и 2,55 см соответственно. В Иране за 5 лет с 1995 года длина тела увеличилась на 2,8 см [Hosseini et al., 2010]. В Китае скачок скорости произошел несколько позже, по сравнению с другими странами, но с 2005 по 2010 год наблюдается увеличение длины тела на 1,9 см [Lu et al., 2016]. В Таиланде в период с 1994 по 2012 год дефинитивная длина тела юношей увеличилась на 3,3 см [Jaruratanasirikul, Sriplung, 2015].

Исключением из данной закономерности являются юноши Японии, для которых характерна наименьшая длина тела, при этом с 1995 по 2005 год изменения по этому показателю не превышают 0,15 см [Kurokawa et al., 2008]. Также интересные

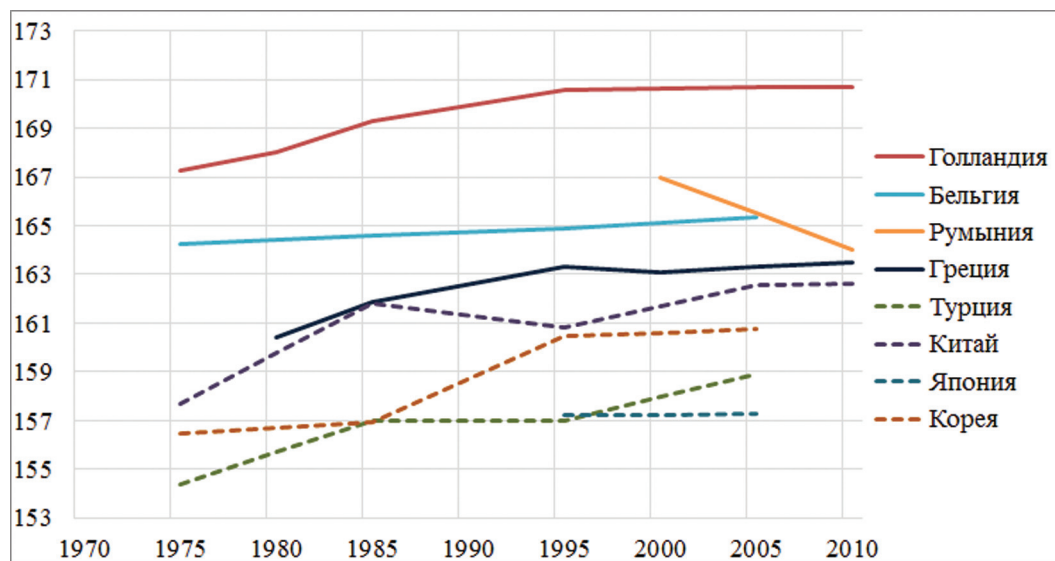


Рисунок 2. Изменение средней длины тела (см) у девушек 17-25 лет

Figure 2. Changes in the mean length (cm) in young women 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения длины тела из следующих источников литературы: Бельгия: Matton et al., 2007; Греция: Papadimitriou et al., 2008; Китай: Lu et al., 2016; Корея: Kim et al., 2008; Нидерланды: Schonbeck et al., 2013; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Турция: Ozer, 2008; Япония: Kurokawa et al., 2008.

Notes. Mean body length from the following literature sources were used to construct the figure: Belgium: Matton et al., 2007; Greece: Papadimitriou et al., 2008; China: Lu et al., 2016; Korea: Kim et al., 2008; Netherlands: Schonbeck et al., 2013; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Turkey: Ozer, 2008; Japan: Kurokawa et al., 2008.

данные получены для Индии – за 38 лет с 1975 по 2013 год длина тела 18-летних юношей и девушек увеличилась всего на 3,1 и 1,0 см соответственно [Mamidi et al., 2016].

Данных по секулярным изменениям длины тела у девушек в зарубежной литературе представлено значительно меньше, по сравнению с данными для юношей. С 1975 по 1990–1995 годы в большинстве стран, для которых удалось собрать результаты секулярных исследований, происходило последовательное увеличение длины тела 17–18-летних девушек (рис. 2). Скорость наблюдаемых изменений была сопоставима с таковой у юношей и в среднем составляла 1,7 см/декаду (рассчитано для стран Турция, Корея, Голландия, Китай, Греция). После 1995 года происходит остановка секулярных изменений в Корею [Kim et al., 2008], Японии [Kurokawa et al., 2008], Греции [Papadimitriou et al., 2008], Голландии [Schonbeck et al., 2013] и Литве [Venckunas et al., 2017]. Для этих стран с 1995 по 2005 год скорость увеличения длины тела не превышает 0,3 см/декаду. В других странах – Турции [Ozer, 2008], Китае [Lu et al., 2016] и Таиланде [Jaruratanasirikul, Sriplung, 2015] этот показатель продолжает увеличиваться. Скорость изменений составляет 1,9; 1,8 и 1,3 см/декаду соответственно.

Интересные данные получены для румынских девушек [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014], у которых отмечено уменьшение длины тела в период с 2000 по 2010 год.

Изменение массы тела с 1970 по 2012 год

На рисунках 3 и 4 представлены результаты исследований секулярных изменений массы тела 18–20-летних юношей и девушек в разных странах, опубликованные в зарубежных журналах в период 2005–2019 годы.

На рисунке 3 видно, что увеличение массы тела юношей началось приблизительно с 1980-х годов и продолжается до настоящего времени с постоянной скоростью. Так с 1985 по 2005 год в Германии [Lehmann et al., 2017], Польше [Kolodziej et al., 2015], Корею [Kim et al., 2008] и Китае [Lu et al., 2016] увеличение массы тела составило 2,8; 2,1; 5,1 и 4,5 кг/декаду соответственно. В Иране масса тела с 1990 по 2000 год увеличилась на 3,5 кг [Hosseini et al., 2010]. В Японии с 1995 по 2005 год увеличение составило 1,5 кг [Kurokawa et al., 2008]. При этом после 2000 года не происходит замедление темпов увеличения массы тела. В Германии

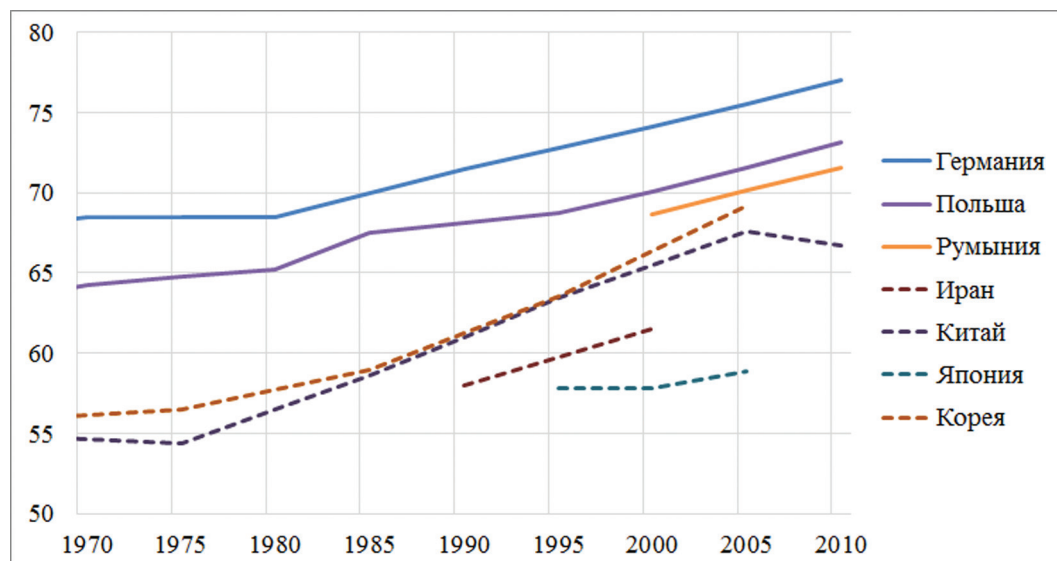


Рисунок 3. Изменение средней массы тела (кг) у юношей 17-25 лет

Figure 3. Changes in the mean weight (kg) in young men 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения массы тела из следующих источников литературы: Германия: Lehmann et al., 2017; Иран: Hosseini et al., 2010; Китай: Lu et al., 2016; Корея: Kim et al., 2008; Польша: Kolodziej et al., 2015; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Япония: Kurokawa et al., 2008.

Notes. Mean body weight from the following literature sources were used to construct the figure: Germany: Lehmann et al., 2017; Iran: Hosseini et al., 2010; China: Lu et al., 2016; Korea: Kim et al., 2008; Poland: Kolodziej et al., 2015; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Japan: Kurokawa et al., 2008.

[Lehmann et al., 2017], Польше [Kolodziej et al., 2015] и Румынии [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014] продолжается значительный прирост этого показателя. Исключение составляют только юноши Китая, для которых исследователями обнаружена остановка темпов увеличения массы тела [Lu et al., 2016].

У юношей из азиатских стран общее увеличение массы тела несколько больше, чем у юношей из стран Европы. По всей вероятности, это сопряжено с большим увеличением длины тела, которое показано для юношей с азиатских территорий и менее характерно – из Европы. Поэтому можно ожидать, что увеличение весо-ростовых показателей будет схожим в разных странах.

Для девушек, согласно ретроспективным данным, наблюдается несколько иная картина (рис. 4). С 1975 по 1995 год в Бельгии [Matton et al., 2007], Корее [Kim et al., 2008] и Китае [Lu et al., 2016] происходит сильное увеличение средней массы тела (со скоростью 1,2; 2,8 и 3,4 кг/декаду соответственно). Но после 1995 года на обследованных территориях происходит уменьшение темпов прироста этого показателя. Так, в Корее за десятилетие средняя масса тела увеличилась на 1 кг [Kim et al., 2008], в Китае [Lu et al., 2016] и Японии [Kurokawa et al., 2008] на 0,5 и 0,15 кг соответственно. Для девушек из Румынии с 1998 по 2010 год показано даже не-

значительное уменьшение массы тела [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014].

Имеющиеся материалы показывают различия в динамике массы тела у юношей и девушек в последние десятилетия. Юноши продолжают увеличение массы тела после 2000 года в том же темпе, что и в конце XX века, а у девушек наблюдается замедление темпов прибавки массы тела. Возможно, эти различия обусловлены влиянием социокультурных факторов, которые оказывают более сильное влияние на женскую часть населения, и стремлением девушек (особенно в юношеском периоде онтогенеза) к более стройной фигуре согласно стереотипам красоты. В соответствии с этим, многие девушки стараются ограничивать свой вес, из-за чего происходит снижение темпов прироста массы тела, которое прослеживается по результатам нашего ретроспективного анализа литературных данных.

Изменение индекса массы тела (ИМТ) с 1985 по 2012 год

Массовые обследования населения по изучению изменений ИМТ активно проводятся после 1985 года. В данной работе приведены результаты по изучению динамики ИМТ у юношей и девушек в девяти

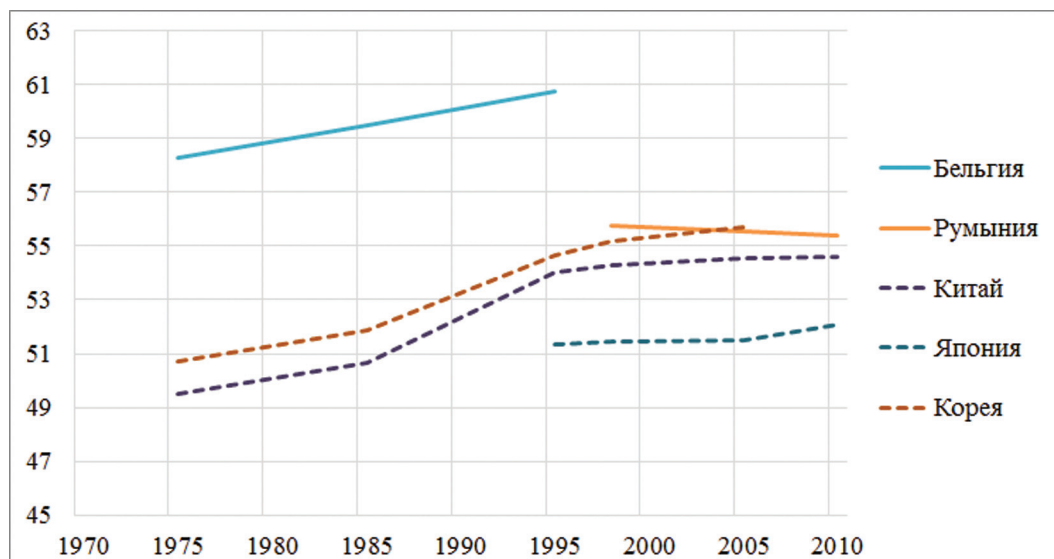


Рисунок 4. Изменение средней массы тела (кг) у девушек 17-25 лет

Figure 4. Changes in the mean weight (kg) in young women 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения массы тела из следующих источников литературы: Бельгия: Matton et al., 2007; Китай: Lu et al., 2016; Корея: Kim et al., 2008; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Япония: Kurokawa et al., 2008.

Notes. Mean body weight from the following literature sources were used to construct the figure: Belgium: Matton et al., 2007; China: Lu et al., 2016; Korea: Kim et al., 2008; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Japan: Kurokawa et al., 2008.

и семи странах мира соответственно (рис. 5-6) по данным зарубежной научной литературы, опубликованной в 2005–2019 годах.

Для юношей в изученных европейских странах наблюдаются схожие темпы увеличения ИМТ в конце XX века (рис. 5). Так, в Германии [Lehmann et al., 2017], Польше [Kolodziej et al., 2015], Литве [Venckunas et al., 2017], Испании [Garcna-Alvarez et al., 2007] и Голландии [Schonbeck et al., 2011] темпы прироста ИМТ с 1980 по 2000 годы составляли 0,2–0,3 кг/м² за декаду. Приблизительно такой же динамикой обладает прирост ИМТ в Иране на рубеже веков [Hosseini et al., 2010] и Канаде [Cranfield, Inwood, 2010]. После 2000 года темпы нарастания ИМТ у юношей увеличиваются. Скорость прироста этого показателя в европейских странах возрастает до 0,35–0,8 кг/м² за декаду. Такие темпы увеличения ИМТ показаны для юношей Голландии [Schonbeck et al., 2011], Германии [Lehmann et al., 2017], Польши [Kolodziej et al., 2015] и Румынии [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014]. Некоторое уменьшение ИМТ после 2000 года наблюдается в Канаде [Shields, 2006] и Сербии [Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016]. Как отмечают авторы исследований, в Канаде такая динамика оказывается специфична только для возрастной категории 20–25 лет, но в других возрастах (меньше 20 и более 29 лет) наоборот, происходит значительное

увеличение средних значений ИМТ на протяжении всего XXI века [Shields, 2006; Cranfield, Inwood, 2010]. Особого внимания заслуживает динамика изменений ИМТ у юношей Китая [Lu et al., 2016]. На протяжении конца XX века и первых лет XXI века для них было характерно отчетливо более интенсивное нарастание ИМТ по сравнению с остальными странами. С 1985 по 2005 год средние значения этого индекса значительно увеличились (на 2,9 кг/м²). А с 2005 по 2010 год исследования изменения ИМТ имеет отрицательную динамику, средние значения этого показателя у юношей Китая существенно снижаются (на 0,75 кг/м²). Важно отметить, что в 1985 году средние значения ИМТ у китайских юношей были минимальными (по сравнению с остальными изученными странами) и составляли 19,53 кг/м². Увеличение ИМТ в конце XX века, по всей вероятности, было связано как с увеличением средней массы, так и со значительным увеличением длины тела [Lu et al., 2016].

Данные о динамике ИМТ у девушек по результатам источников литературы, опубликованных за последние 15 лет, носят фрагментарный характер. Продолжительность периода обследования в большинстве случаев составляет 10 лет. Для девушек из Бельгии [Matton et al., 2007] и Голландии [Schonbeck et al., 2011] показано последовательное увеличение ИМТ с 1980 по 2005–2010 годы со

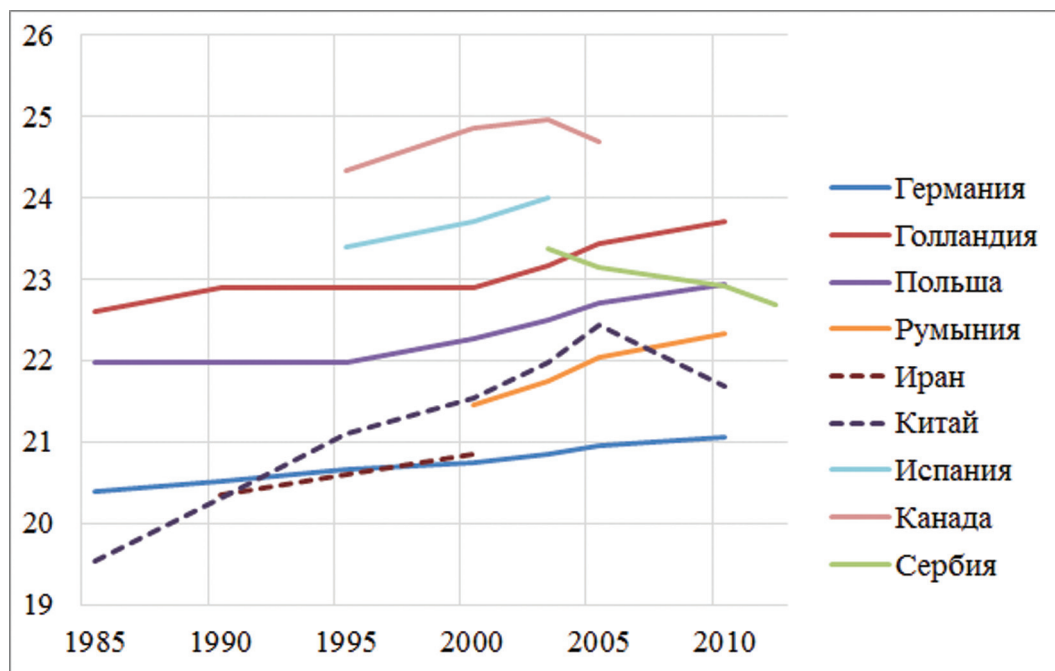


Рисунок 5. Изменение средних значений индекса массы тела (ИМТ) (кг/м²) у юношей 17-25 лет

Figure 5. Changes in the mean body mass index (BMI) (kg/m²) in young men 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения ИМТ из следующих источников литературы: Германия: Lehmann et al., 2017; Испания: Garcna-Alvarez et al., 2007; Иран: Hosseini et al., 2010; Канада: Cranfield, Inwood, 2010; Китай: Lu et al., 2016; Нидерланды: Schonbeck et al., 2011; Польша: Kolodziej et al., 2015; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Сербия: Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016.

Notes. Mean BMI from the following literature sources were used to construct the figure: Germany: Lehmann et al., 2017; Spain: Garcna-Alvarez et al., 2007; Iran: Hosseini et al., 2010; Canada: Cranfield, Inwood, 2010; China: Lu et al., 2016; Netherlands: Schonbeck et al., 2011; Poland: Kolodziej et al., 2015; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Serbia: Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016.

средним темпом прироста 0,24 и 0,37 кг/м² за декаду (рис. 6). Несколько больший темп прироста показан для девушек Румынии [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014], Канады [Shields, 2006] и Ирана [Hosseini et al., 2010] в конце XX – начале XXI века (0,55; 0,91 и 0,6 кг/м² за декаду). Китайские девушки показывают иную динамику данного показателя, схожую с изменениями ИМТ у юношей Китая [Lu et al., 2016]. В конце прошлого века происходило быстрое увеличение этого показателя (темпы прироста – 1,35 кг/м² за декаду), а с 1995 года средние значения ИМТ у китайских девушек немного снижаются, выходя на плато после 2005 года (рис. 6). Незначительное уменьшение значений ИМТ также показано для девушек из Сербии в 2003–2013 годах, что согласуется с данными для сербских юношей [Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016].

Значительная часть исследований секулярной динамики ИМТ направлена на обсуждение изменения процента встречаемости повышенного жировоголожения и ожирения различной степени тяжести (согласно критериям оценки International Obesity Task Force – IOTF). Высокие темпы роста

встречаемости повышенной массы тела и ожирения в детском и юношеском возрастах за последние три десятилетия показаны для жителей Бельгии [Roelants, Hauspie, Hoppenbrouwers, 2009], Дании [Matthiessen et al., 2008], Исландии [Eiosdottir et al., 2010], Финляндии [Kautiainen et al., 2002], Польши [Suder, Gomula, Koziel, 2017], США [Skinner, Skelton, 2014; Ogden et al., 2012], Канады [Shields, 2006], Израиля [Meydan et al., 2013]. По результатам других исследований частота встречаемости избыточного веса и ожирения среди детей выходит на плато после 2000 года, что характерно либо для всех возрастов, либо наблюдается в определенный период онтогенеза. Такие результаты получены для Австралии [Olds et al., 2010; Olds, Schranz, Maher, 2017], Китая [Ji et al., 2013; Fu et al., 2016], Кореи [Bahk, Khang, 2016], Швеции [Eriksson, Lingfors, Golsater, 2018], Великобритании [Green, Subramanian, Razak, 2016], Польши [Kowal et al., 2014, 2015]. Для юношей и девушек Японии даже отмечено достоверное уменьшение процента повышенного жировоголожения за семилетний период с 2003 по 2009 год [Kurokawa, Satoh, 2011].

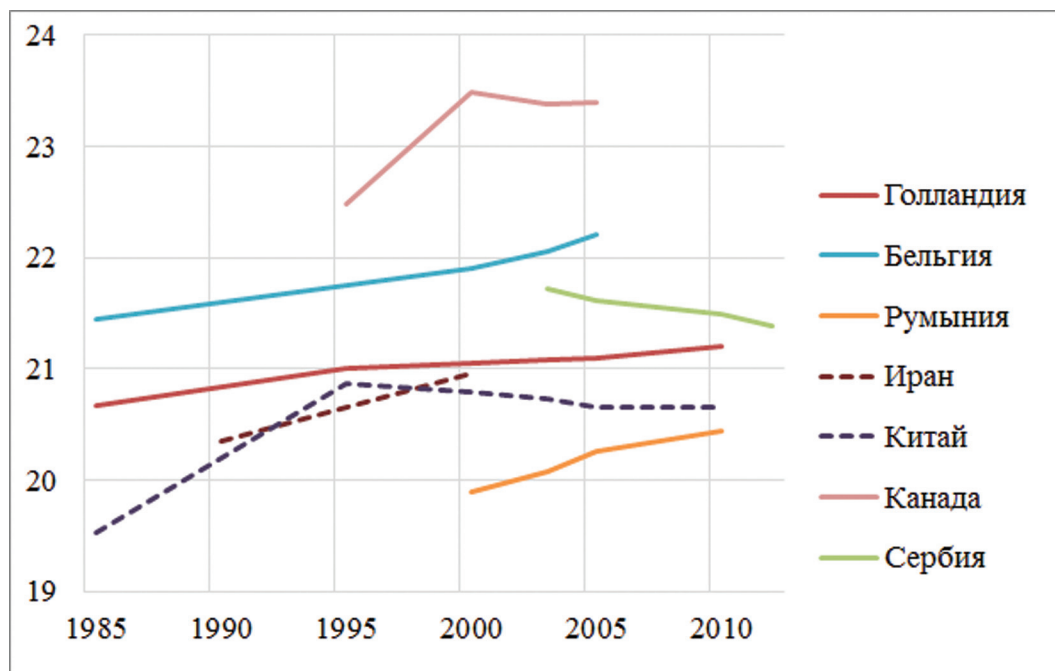


Рисунок 6. Изменение средних значений индекса массы тела (ИМТ) ($\text{кг}/\text{м}^2$) у девушек 17-25 лет
Figure 6. Changes in the mean BMI (kg/m^2) in young women 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения ИМТ из следующих источников литературы: Бельгия: Matton et al., 2007; Иран: Hosseini et al., 2010; Канада: Cranfield, Inwood, 2010; Китай: Lu et al., 2016; Нидерланды: Schonbeck et al., 2011; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Сербия: Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016.

Notes. Mean BMI from the following literature sources were used to construct the figure: Belgium: Matton et al., 2007; Iran: Hosseini et al., 2010; Canada: Cranfield, Inwood, 2010; China: Lu et al., 2016; Netherlands: Schonbeck et al., 2011; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Serbia: Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016.

Также многие исследователи указывают, что в рамках одного региона возможны различные направления изменений средних значений ИМТ, обусловленные влиянием комплекса факторов [Chen, Ji, 2009; Ji et al., 2013; Schonbeck et al., 2014; Gearon et al., 2015; Hales et al., 2017]. Проблемы повышения частоты встречаемости людей с избыточной массой тела и ожирением у современного населения не обсуждаются в представленном метаанализе и могут стать предметом для специализированного обзора.

Обсуждение

При выполнении данного исследования авторы не ставили перед собой задачи выявления причин, определяющих направление и темпы секулярных изменений. Тем не менее, представляется необходимым обсудить основные современные положения и теории, объясняющие эпохальные изменения параметров телосложения в разных популяциях современного населения.

В качестве основных причин межпоколенных изменений тотальных размеров тела большинством авторов признается влияние различных факторов среды, из которых ведущая роль принадлежит социально-экономическим условиям жизни [Mironov, 2012; Bogin, 2013; Hermanussen, 2013]. Некоторыми современными авторами считается, что эпохальная тенденция увеличения дефинитивной длины тела определяется в первую очередь улучшением доступа к современной медицине и качественному питанию [Fudvoye, Parent, 2017]. Дополнительно авторы исследования отмечают такие социальные факторы как уровень образования родителей, средний душевой доход, социально-экономическое положение.

В обширных обзорных статьях, опубликованных в журнале «Lancet» [NCD Risk Factor Collaboration, 2016a] и он-лайн издании «Elife» [NCD Risk Factor Collaboration, 2016b] эпохальные изменения длины тела и ИМТ в 200 странах мира рассматриваются как результат биосоциальной адаптации к условиям окружающей среды.

В последнее время появляется много работ, показывающих, что не последнюю роль в секулярных изменениях основных параметров телосложения играют эпигенетические факторы [Bogin, 2013; Fudvoye, Parent, 2017]. Согласно данной теории за секулярные изменения ответственны такие факторы как регуляция экспрессии генов, изменение метаболизма, физиологические и поведенческие факторы. Такое сочетание факторов, влияющих на развитие скелета в детском и подростковом возрасте, позволяет растущему организму активно реагировать и приспосабливаться (адаптироваться) к изменяющимся внешним воздействиям, в том числе, к социально-экономическому положению групп в современном обществе [Bogin, 2013; Hui et al., 2008].

Отдельного внимания заслуживает исследование, проведенное группой ученых [Grasgruber et al., 2016] по изучению дефинитивной длины тела в современных популяциях из 105 стран мира, результаты которого показали неслучайные связи с качеством питания, в частности, с количеством и качеством потребляемого белка. Авторы этой работы установили, что в странах, в которых в начале XX века зафиксировано увеличение потребления животных белков, одновременно наблюдается увеличение средней длины тела у мужчин 18–30 лет. К таким странам относятся Китай, Марокко, Туркменистан и Южная Корея. Это согласуется с данными, представленными в нашем мета-анализе: у юношей из Кореи и Китая в последние два десятилетия происходит быстрое увеличение длины тела. Другими важными факторами, определяющими увеличение дефинитивного роста, являются высокие показатели в стране валового внутреннего продукта, высокие темпы урбанизации, низкая детская смертность, высокие показатели социального развития и, главным образом, выше средних расходы на здравоохранение и ниже средних коэффициенты рождаемости [Grasgruber et al., 2016].

Заключение

Исследования секулярной динамики показателей длины и массы тела в конце XX – начале XXI века у молодежи показывают, что во многих странах происходит изменение сложившегося направления тренда. Так, в развитых европейских странах (таких как Германия, Нидерланды, Польша, Швейцария) изменение дефинитивной длины тела практически не наблюдается, при этом средняя масса тела продолжает увеличиваться.

Это приводит к неизбежному увеличению средних значений индекса массы тела и у юношей, и у девушек. В европейских странах с более низким экономическим развитием, направление на увеличение длины тела сохраняется в начале XXI века, при этом темпы прироста средней массы тела сопоставимы с таковыми в развитых странах. Исключение составляют данные по секулярным изменениям в Сербии.

В большинстве исследованных стран Азии (Япония, Китай, Корея, Турция, Иран) на рубеже веков наблюдается значительное ускорение темпов нарастания средней длины тела в этом возрастном интервале. При этом для юношей указанная тенденция оказывается более выраженной. Динамика массы тела также сильно зависит от пола – у юношей этот показатель в начале XXI века интенсивно возрастает, а у девушек происходит остановка темпов увеличения массы тела.

Согласно современным представлениям, микрорезволюционные изменения основных параметров телосложения обусловлены, в первую очередь, влиянием среды (улучшением медицинского обслуживания, качеством пищи, социальным положением группы). При этом адаптация к меняющимся условиям происходит благодаря эпигенетическим факторам, определяющим рост и развитие в детском и подростковом возрасте.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-09-00290 «Биологические и социальные факторы микрорезволюционных изменений морфофункционального статуса и уровня полового диморфизма в популяциях современного населения».

Библиография

- Бацевич В.А., Ясина О.В. Динамика темпов онтогенеза и размеров тела у детского сельского чувашского населения в период со второй половины XIX века и до конца XX века // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2018. № 4. С. 5-22. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.4.005-022.
- Година Е.З. Историческая антропометрия и ее уроки // Вестник антропологии, 2013. № 2 (24). С. 88-94.
- Горбачева А.К., Федотова Т.К. Пространственно-временное разнообразие антропометрических размеров детей раннего возраста // Вестник Московского Университета. Серия XIII. Антропология, 2018. № 2. С. 55-66. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.2.055-066.
- Козлов А.И., Вершубская Г.Г., Бутовская М.Л., Козлова М.А., Феденок Ю.Н. Секулярные тренды длины тела и размеров

таза обских угров (хантов и манси) // Вестник Московского Университета. Серия XIII. Антропология, 2018. № 3. С. 33-40. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.3.033-040.

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

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

Синева И.М., Негашева М.А. Динамика антропометрических показателей у юношей и девушек в начале XXI века: внутри- и межгрупповые аспекты // Актуальные вопросы антропологии, 2014. Вып. 9. С. 199-211.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Временной тренд соматических размеров детей в возрасте первого и второго детства (по материалам РФ и бывшего СССР) // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2019. № 2. С. 26-39. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.2.026-039.

Сведения об авторах

Зими́на Софья Николаевна, к.б.н.; ORCID ID 0000-0002-3777-1007; sonishat@yandex.ru;

Хафизова Айну́р Асха́довна, аспирант;

ORCID ID 0000-0003-4764-6792; aynurmoonray@gmail.com;

Негашева Мари́на Анато́льевна, д.б.н., профессор;

ORCID ID 0000-0002-7572-4316; negasheva@mail.ru.

Поступила в редакцию 25.08.2019,
принята к публикации 21.10.2019.

Zimina S.N., Khafizova A.A., Negasheva M.A.

*Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Department of Anthropology,
119234, Leninskie Mount Street, 1, p. 12, Moscow, Russia*

CHANGES OF THE MAIN BODY MEASUREMENTS IN THE LATE 20TH – EARLY 21ST CENTURY (BASED ON DATA PUBLISHED IN FOREIGN PERIODICALS FOR THE LAST 15 YEARS)

Materials and methods. *The article analyses modern changes in major body dimensions of young males and females in the late 20th – beginning of the 21st century, studies the results of body size secular trend, published for the last 15 years in foreign journals indexed in Scopus and Web of Science. It presents retrospective analysis of stature and weight dynamics, body mass index of 17-25 years old males and females from different countries and discusses modern theories that explain microevolutional major change in body build characteristics .*

Results and discussion. *According to the results, at the turn of the 20th and 21st centuries, the refraction of several lines of secular trend happened. In developed European countries stature remains constant for the last 15 years, meanwhile body weight continues to increase. In the Asian countries in recent decades there was a rapid increase in height and body weight in boys, and an increase in height, associated with the stabilization of weight in girls. In other countries direction of secular dynamics of height and weight differed, depending on specific ecological, economic and social conditions. The Body Mass Index in most of the countries studied showed a stable increase at an average rate of 0.7 kg / m². The exception was the data obtained for boys and girls from Serbia and China. This index showed a slight decrease at the beginning of the 21st century.*

Keywords: biological anthropology; anthropometry; secular trend; height; weight; BMI

References

- Batsevich V.A., Yasina O.V. Dinamica tempov ontogeneza I razmerov tela u detskogo sel'skogo chuvashskogo naseleniya v period so vtoroy polovini XIX veka I do konca XX veka [Ontogenesis rates and body size dynamics in children of rural Chuvashia from the 2nd half of XIX to the end of XX century]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2018, 4, pp. 5-22. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.4.005-022. (In Russ.).
- Godina E.Z. «Historical anthropometry» and its lessons. *Vestnik antropologii* [Bulletin of Anthropology], 2013, 2 (24), pp. 88-94. (In Russ.).
- Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Prostranstvenno-vremennoe raznoobrazie antropometricheskikh razmerov detey rannego vozrasta [Space and temporal variability of the anthropometrical dimensions of the early age children]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2018, 2, pp. 55-66. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.2.055-066. (In Russ.).
- Kozlov A.I., Vershubsky G.G., Butovskaya M.L., Kozlova M.A., Fedenok J.N. Sekularnie trendy dlini tela I razmerov taza obskih ugrov (hantov I mansi) [Secular trends in height and pelvic size of Ob Ugrians (Khanty and Mansi)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2018, 3, pp. 33-40. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.3.033-040. (In Russ.).
- Mironov B.N. *Blagosostoyanie naseleniya i revoliucii v imperskoy Rossii, XVIII – nachalo XX veka* [The Standard of Living and Revolutions in Russia, 1700-1917]. Moscow, Noviy Chronograf Publ., 2010, 911 p. (In Russ.).
- Permiakova E.Yu. Izuchenie pokazateley jirootlojeniya v etnicheskom I seculyarnom aspectah za posledniye 15 let [A study of fat deposition indicators in ethnic and secular aspects for the last 15 years (based on published data)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2016, 2, pp. 59-64. (In Russ.).
- Sineva I.M., Negasheva M.A. Dinamica antropometricheskikh pokazateley u yunoshey I devushek v nachale XXI veka: vnutri- I mejgruppovye aspekty [Dynamics of anthropometric indicators in men and women at the beginning of the XXI century: intra- and intergroup aspects]. *Aktualniye voprosy antropologii* [Topical issues of Anthropology], 2014, 9, pp. 199-211. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Vremenniy trend somaticheskikh razmerov detey v vozraste pervogo I vtorogo detstva (po materialam RF I bivshego SSSR) [Secular trend of somatic dimensions of children of first and second childhood (based on data from Russia and former USSR)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2019, 2, pp. 26-39. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.2.026-039. (In Russ.).
- Ahluwalia N., Dalmasso P., Rasmussen M., Lipsky L., Currie C., Haug E., Kelly C., Damsgaard M.T., Due P., Tabak I., Ercan O. Trends in overweight prevalence among 11-, 13- and 15-year-olds in 25 countries in Europe, Canada and USA from 2002 to 2010. *The European Journal of Public Health*, 2015, 25 (2), pp. 28-32.
- Arcaleni E. Secular trend and regional differences in the stature of Italians. *J. Anthropol. Sci.*, 2012, 90, pp. 233-237.
- Bahk J., Khang Y.H. Trends in measures of childhood obesity in Korea from 1998 to 2012. *Journal of Epidemiology*, 2016, 26 (4), pp. 199-207.
- Batsevich V.A., Yasina O.V., Sukhova A.V. Secular and Age-related Dynamics of Biological Characteristics in the Rural Population of Mongolia: a Study of Environmental Adaptation. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2019, 46 (1), pp. 144-153.
- Bodzsar E.B., Susanne C. (Eds) *Secular Growth Changes in Europe. EAA Biennial Books*. Eötvös University Press, Budapest, 1998, 381 p.
- Bodzsar E.B., Zsakai A., Mascie-Taylor N. Secular growth and maturation changes in Hungary in relation to socioeconomic and demographic changes. *Journal of Biosocial Science*, 2016, 48 (2), pp. 158-173.
- Bogin B. Secular Changes in Childhood, Adolescent and Adult Stature. *Nestle Nutr. Inst. Workshop Ser.* 2013, 71, pp. 115-126. DOI:10.1159/000342581.
- Chen T.J., Ji, C.Y. Secular growth changes in stature and weight for Chinese Mongolian youth, 1964–2005. *Ann. of Hum. Biol.*, 2009, 36 (6), pp. 770-784.
- Chimeddamba O., Gearon E., Stevenson C., Liviya Ng.W., Baasai B. et al. Trends in adult overweight and obesity prevalence in Mongolia, 2005-2013. *Obesity*, 2016, 24 (10), pp. 2194-2201.
- Cicek B., Ozturk A., Unalan D., Bayat M. et al. Four-site skinfolds and body fat percentage references in 6-to-17-year old Turkish children and adolescents. *J. Pak. Med. Assoc.*, 2014, 64 (10), pp. 1154-1161.
- Cranfield J., Inwood K. Long run changes in the body mass index of adults in Canada. In: *Unpublished paper presented to the annual meeting of the Social Science History Association in Toronto*, 2010, pp. 1-24.
- Danubio M.E., Sanna E. Secular changes in human biological variables in Western countries: an updated review and synthesis. *J. Anthropol. Sci.*, 2008, 86, pp. 91-112.
- De Wilde J.A., Verkerk P.H., Middelkoop B.J.C. Declining and stabilizing trends in prevalence of overweight and obesity in Dutch, Turkish, Moroccan and South Asian children 3–16 years of age between 1999 and 2011 in the Netherlands. *Archives of Disease in Childhood*, 2014, 99 (1), pp. 46-51.
- Eiosdottir S.P., Kristjansson A.L., Sigfusdottir I.D., Garber C.E., Allegrante, J.P. Trends in body mass index among Icelandic adolescents and young adults from 1992 to 2007. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2010, 7 (5), pp. 2191- 2207.
- Eriksson M., Lingfors H., Golsdter M. Trends in prevalence of thinness, overweight and obesity among Swedish children and adolescents between 2004 and 2015. *Acta Paediatrica*, 2018, 107 (2), pp. 1818-1825.
- Eveleth P.B., Tanner J.M. *Worldwide variation in human growth*. Cambridge University Press, 1990, 2-d ed. 397 p.
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Secular dynamics of height and weight of Russian children aged 0 to 17 years. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2019, 47 (3), pp. 149-161.
- Fu L.G., Sun L.L., Wu S.W., De Yang Y., Li X.H. et al. The Influence of Secular Trends in Body Height and Weight on the Prevalence of Overweight and Obesity among Chinese Children and Adolescents. *Biomedical and Environmental Sciences*, 2016, 29 (12), pp. 849-857.
- Fudvoye J., Parent A-S. Secular trends in growth. *Annales d'Endocrinologie*, 2017, 78 (2), pp. 88-91. DOI: 10.1016/j.ando.2017.04.003.
- Garcia-Alvarez A., Serra-Majem L., Ribas-Barba L., Castell C., Foz M., Uauy R., Plasencia A., Salleras L. Obesity and overweight trends in Catalonia, Spain (1992-2003): gender and socio-economic determinants. *Public Health Nutrition*, 2007, 10 (11A), pp. 1368-1378.
- Gearon E., Backholer K., Stevenson C., Magliano D.J., Keating C. et al. Trends in body mass index according to educational attainment for urban Australian adults between 1980 and 2007. *International Journal of Obesity*, 2015, 39 (6), p. 1019.
- Godina E.Z., Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Secular trends of children from birth to age 3: meta-analysis of data from Russia and the neighboring countries. *Collegium Antropologicum*, 2018, 42 (2), pp. 73-78.
- Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V. Secular changes in body dimensions and sexual maturation in children of Arkhangelsk city. *Anthropologischer Anzeiger*, 2016, 73 (1), pp. 45-59.
- Godina E.Z., Lhagvasuren G., Shagdar B.-E., Zadorozhnaya L.V., Permiakova E.Yu., Khomiakova I.A. Secular Changes in Mongolia: Shift in Tempos of Growth. *Collegium Antropologicum*, 2019, 43 (1), pp. 11-20.

- Grasgruber P., Sebera M., Hrazdina E., Cacek J., Kalina T. Major correlates of male height: A study of 105 countries. *Economics & Human Biology*, 2016, 21, pp. 172-195.
- Green M.A., Subramanian S.V., Razak F. Population-level trends in the distribution of body mass index in England, 1992–2013. *J. Epidemiol Community Health*, 2016, 70 (8), pp. 832-835.
- Hales C.M., Carroll M.D., Fryar C.D., Ogden C.L. *Prevalence of obesity among adults and youth: United States, 2015-2016*. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, 2017.
- Hauspie R.C., Vercauteren M., Susanne C. Secular changes in growth. *Horm. Res.*, 1996, 45, pp. 8-17.
- Hauspie R.C., Vercauteren M., Susanne C. Secular changes in growth and maturation: An update. *Acta Paediatrica*, 1997, 86 (423), pp. 20-27.
- Hermanussen M. *Auxology. Studying Human Growth and Development*. Schweizerbart, Stuttgart, 2013. 324 p.
- Hosseini M., Taslimi S.H., Dinarvand P., Jones M.E., Mohammad K. Trends in weights, heights, BMI and comparison of their differences in urban and rural areas for Iranian children and adolescents 2-18-year old between 1990-1991 and 1999. *Child: Care, Health and Development*, 2010, 36 (6), pp. 858-867.
- Hui L.L., Schooling C.M., Cowling B.J., Leung S.S., Lam T.H. Are universal standards for optimal infant growth appropriate? Evidence from a Hong Kong Chinese birth cohort. *Arch. Dis. Child.*, 2008, 93, pp. 561-565.
- Jaruratanasirikul S., Sriplung H. Secular trends of growth and pubertal maturation of school children in Southern Thailand. *Ann. of Hum. Biol.*, 2015, 42 (5), pp. 447-454.
- Ji C.Y., Chen T.J. and Working Group on Obesity in China (WGOC). Empirical changes in the prevalence of overweight and obesity among Chinese students from 1985 to 2010 and corresponding preventive strategies. *Biomedical and Environmental Sciences*, 2013, 26 (1), pp. 1-12.
- Jimenez G.E., Cordero A.M.J., Lopez G.P.A., Rio-Valle S.J., Garcia G.C.J. Analysis of the nutritional state and body composition of school children in Granada (Spain). *Nutr. Hosp.*, 2012, 27 (5), pp. 1496-1504.
- Katzmarzyk P.T., Leonard W.R. Climatic influences on human body size and proportions: ecological adaptations and secular trends. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1998, 106 (4), pp. 483-503.
- Kautiainen S., Rimpela A., Vikat A., Virtanen S.M. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999. *International Journal of Obesity*, 2002, 26 (4), p. 544.
- Khadiikar A., Mandlik R., Chiplonkar S., Khadiikar V., Ekbote V., Patwardhan V. Reference centile curves for triceps skinfold thickness for Indian children aged 5 to 17 years and cut off for predicting risk of childhood hypertension: a multi-centric study. *Indian Pediatr.*, 2015, 52 (8), pp. 675-680.
- Khadiikar V.V., Khadiikar A.V., Cole T.J., Chiplonkar S.A., Pandit D. Overweight and obesity prevalence and body mass index trends in Indian children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 2011, 6 (3), pp. e216-224.
- Kim J.Y., Oh I.H., Lee E.Y., Choi K.S., Choe B.K. et al. Anthropometric changes in children and adolescents from 1965 to 2005 in Korea. *Am. J. of Phys. Anthropol.*, 2008, 136 (2), pp. 230-236.
- Kleanthous K., Dermizaki E., Papadimitriou D.T., Papaevangelou V., Papadimitriou A. Secular changes in the final height of Greek girls are levelling off. *Acta Paediatrica*, 2017, 106 (2), pp. 341-343.
- Koebnick C., Mohan Y.D., Li X., Young D.R. Secular Trends of Overweight and Obesity in Young Southern Californians 2008-2013. *J. Pediatr.*, 2015, 167 (6), pp. 1264-1271.
- Komlos J. Anthropometric history: an overview of a quarter century of research. *Anthropol. Anz.*, 2009, 67 (4), pp. 341-356.
- Kolodziej H., Lopuszanska M., Lipowicz A., Szklarska A., Bielicki, T. Secular trends in body height and body mass in 19 year old polish men based on six national surveys from 1965 to 2010. *Am. J. of Hum. Biol.*, 2015, 27 (5), pp. 704-709.
- Kowal M., Kryst L., Woronkiewicz A., Brudecki J., Sobiecki J. Time trends in BMI, body fatness, and adiposity rebound among boys from Krakow (Poland) from 1983 to 2010. *Am. J. of Hum. Biol.*, 2015, 27 (5), pp. 646–653.
- Kowal M., Kryst L., Woronkiewicz A., Sobiecki J. Long-term changes in body composition and prevalence of overweight and obesity in girls (aged 3–18 years) from Krakow (Poland) from 1983, 2000 and 2010. *Ann. of Hum. Biol.*, 2014, 41 (5), pp. 415–427.
- Kozlov A.I., Vershubsky G. Secular trends in average height and age at menarche of ethnic Russians and Komi-Permyaks of the Permsky Krai, Russia. *Anthropol. Anz.*, 2015, 72 (1), pp. 27-42.
- Kryst L., Kowal M., Woronkiewicz A., Sobiecki J., Cichocka B.A. Secular changes in height, body weight, body mass index and pubertal development in male children and adolescents in Krakow, Poland. *J. of Biosocial Science*, 2012, 44 (4), pp. 495–507.
- Kurokawa N., Nakai K., Suzuki K., Sakurai K., Shimada M. et al. Trends in growth status among schoolchildren in Sendai, Japan, 1994-2003: leveling-off of mean body height and weight. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 2008, 216 (4), pp. 371-375.
- Kurokawa N., Satoh H. Recent trends of body mass index distribution among school children in Sendai, Japan: Decrease of the prevalence of overweight and obesity, 2003-2009. *Obesity Research & Clinical Practice*, 2011, 5 (1), pp. e1–e8.
- Larnkjaer A., Schroder A.S., Schmidt M.I., Jorgensen H.M., Michaelsen F.K. Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy. *Acta Paediatrica*, 2006, 95 (6), pp. 754-755.
- Lehmann A., Floris J., Woitek U., Ruhli 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.
- Lu R., Zeng X., Duan J., Gao T., Huo D., Zhou T., Song Y., Deng Y., Guo, X. Secular growth trends among children in Beijing (1955-2010). *Economics & Human Biology*, 2016, 21, pp. 210-220.
- Malina R.M. Research on secular trends in auxology. (Review). *Anthropologischer Anzeiger*, 1990, 48 (3), pp. 209-227.
- Malina R.M. Secular trends in growth, maturation and physical performance: A review. *Anthropol. Review*, 2004, 67, pp. 3-31.
- Mamidi R.S., Rajkumar H., Radhakrishna K.V., Babu J.J. Secular trends in heights and weights in boys and girls over 3 decades in rural India. *Food and Nutrition Bulletin*, 2016, 37 (3), pp. 425-438.
- Matthiessen J., Velsing Groth M., Fagt S., Billoft-Jensen A., Stockmarr A., Andersen J.S. et al. Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Denmark. *Scandinavian Journal of Public Health*, 2008, 36 (2), pp. 153-160.
- Matton L., Duvigneaud N., Wijndaele K., Philippaerts R., Duquet W. et al. Secular trends in anthropometric characteristics, physical fitness, physical activity, and biological maturation in Flemish adolescents between 1969 and 2005. *Am. J. of Hum. Biol.*, 2007, 19 (3), pp. 345-357.
- Meydan C., Afek A., Derazne E., Tzur D., Twig G. et al. Population – based trends in overweight and obesity: a comparative study of 2 148 342 Israeli male and female adolescents born 1950-1993. *Pediatric Obesity*, 2013, 8 (2), pp. 98-111.
- Mironov B. *The Standard of Living and Revolutions in Russia, 1700-1917*. Ed. Gregory L. Freeze. London and New York: Routledge, Taylor and Francis Group, 2012. 668 p.
- Negasheva M.A., Mishkova T.A. Morphofunctional parameters and adaptation capabilities of students at the beginning of the third millennium. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.*, 2005, 24 (4), pp. 397-402.
- Negasheva M.A. Secular trend of somatic development in Moscow population for the previous 80 years. In *Conditions for Biological and Motor Development in Various Periods of Ontogenesis*. Ed. J. Tatarczuk. Zielona Gora, 2011, pp. 107-117.
- NCD Risk Factor Collaboration. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet*, 2016a, 387 (10026), pp. 1377-1396.

- NCD Risk Factor Collaboration. A century of trends in adult human height. *eLife*, 2016b, 5, p. e13410.
- Ogden C.L., Carroll M.D., Kit B.K., Flegal K.M. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *Jama*, 2012, 307 (5), pp. 483-490.
- Olds T.I.M., Schranz N., Maher C. Secular trends in the prevalence of childhood overweight and obesity across Australian states: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2017, 20 (5), pp. 480-488.
- Olds T.I.M., Maher C., Zumin S.H.I., Peneau S., Lioret S. et al. Evidence that the prevalence of childhood overweight is plateauing: data from nine countries. *International Journal of Pediatric Obesity*, 2011, 6 (5-6), pp. 342-360.
- Olds T.S., Tomkinson G.R., Ferrar K.E., Maher C.A. Trends in the prevalence of childhood overweight and obesity in Australia between 1985 and 2008. *International Journal of Obesity*, 2010, 34 (1), p. 57.
- Oprinescu I., Gherghel C.L., Minculescu C. Secular Trend of Growth in Height, Weight and Body Mass Index in Young Romanians Aged 18-24 Years. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2014, 117, pp. 622-626. DOI: org/10.1016/j.sbspro.2014.02.272.
- Ozer B.K. Secular trend in body height and weight of Turkish adults. *Anthropological Science*, 2008, 116 (3), pp. 191-199.
- Papadimitriou A., Fytanidis G., Douros K., Papadimitriou D.T., Nicolaidou P., Fretzayas, A. Greek young men grow taller. *Acta Paediatrica*, 2008, 97 (8), pp. 1105-1107.
- Rakic R., Pavlica T., Jovicic D. Overweight and obesity in children and adolescents from Serbia in the period 2001–2004 and 2011–2014. *Anthropologischer Anzeiger*, 2016, 73 (2), pp. 109-116.
- Roelants M., Hauspie R., Hoppenbrouwers K. References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders, Belgium. *Ann. of Hum. Biol.*, 2009, 36 (6), pp. 680-694.
- Schonbeck Y., Talma H., Dommelen P.V., Bakker B., Buitendijk S.E. et al. Increase in prevalence of overweight in Dutch children and adolescents: a comparison of nationwide growth studies in 1980, 1997 and 2009. *PLoS ONE*, 2011, 11 (6), p. 1-8.
- Schonbeck Y., Talma H., van Dommelen P., Bakker B., Buitendijk S.E., HiraSing R.A., van Buuren S. The world's tallest nation has stopped growing taller: the height of Dutch children from 1955 to 2009. *Pediatric Research*, 2013, 73 (3), p. 371.
- Schonbeck Y., Van Dommelen P., HiraSing R.A., van Buuren S. Thinness in the era of obesity: trends in children and adolescents in The Netherlands since 1980. *The European Journal of Public Health*, 2014, 25 (2), pp. 268-273.
- Schonbeck Y., Talma H., van Dommelen P., Bakker B., Buitendijk S.E. et al. The world's tallest nation has stopped growing taller: the height of Dutch children from 1955 to 2009. *Pediatric Research*, 2013, 73 (3), p. 371.
- Shields M. Overweight and obesity among children and youth. *Health Rep.*, 2006, 17 (3), pp. 27-42.
- Shirasawa T., Ochiai H., Nanri H., Nishimura R., Ohtsu T. et al. Trends of underweight and overweight/obesity among Japanese schoolchildren from 2003 to 2012, defined by body mass index and percentage overweight cutoffs. *Journal of Epidemiology*, 2015, 25 (7), pp. 482-488.
- Skinner A.C., Skelton J.A. Prevalence and trends in obesity and severe obesity among children in the United States, 1999-2012. *JAMA Pediatrics*, 2014, 168 (6), pp. 561-566.
- Staub K., Ruhli 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 Med. Wkly*, 2011, 141, pp. 13238.
- Suder A., Gomula A., Koziel S. Central overweight and obesity in Polish schoolchildren aged 7–18 years: Secular changes of waist circumference between 1966 and 2012. *European Journal of Pediatrics*, 2017, 176 (7), pp. 909-916.
- Tanner J.M. *A history of the study of human growth*. Cambridge University Press, 1981, 512 p.
- Venckunas T., Emeljanovas A., Mieziene B., Volbekiene V. Secular trends in physical fitness and body size in Lithuanian children and adolescents between 1992 and 2012. *J. Epidemiol. Community Health*, 2017, 71 (2), pp.181-187.
- Zellner K., Ulbricht G., Kromeyer-Hauschild K. Long-term trends in body mass index of children in Jena, Eastern Germany. *Economics & Human Biology*, 2007, 5 (3), pp. 426-434.

Information about Authors

Zirmina Sofya N. PhD; ORCID ID 0000-0002-3777-1007; sonishat@yandex.ru;
 Khafizova Aynur A. Researcher; ORCID ID 0000-0003-4764-6792; ynurmoonray@gmail.com;
 Negasheva Marina A., D.Sc., Professor; ORCID ID 0000-0002-7572-4316; negasheva@mail.ru.