

## ВРЕМЕННОЙ ТРЕНД СОМАТИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ДЕТСТВА (ПО МАТЕРИАЛАМ РФ И БЫВШЕГО СССР)

Рассматривается секулярная динамика показателей длины и массы тела и обхвата груди детей в возрастах 4, 6 и 9 лет в связи с биологическими особенностями периодов первого и второго детства.

**Материалы и методы.** Мета-анализ выполнен по литературным материалам, основным источником – сборники по физическому развитию детей и подростков РФ и бывшего СССР, регулярно издаваемые Научным центром здоровья детей РАМН, собранные по единым требованиям и, вследствие этого, сравнимые; дополнительный источник – ряд диссертационных исследований. В анализ включены антропометрические данные по четырехлетним детям: 314 городских выборок 1920–2000-х годов обследования с десятилетним интервалом; шестилетним детям: 312 городских выборок, также 1920–2000-х гг.; и девятилетним детям: 418 городских выборок 1880–2000-х гг. также с 10-летним интервалом. Численность отдельной половозрастной группы около 100 человек. Для оценки уровня и направления ассоциаций временного фактора с соматическими показателями использованы диаграммы рассеяния – графический вариант классического корреляционного анализа для двух переменных.

**Результаты.** Вклад временного фактора в секулярную динамику длины тела увеличивается на возрастном интервале 4–9 лет от уровня  $r = 0,4$  в 4 года до уровня более  $r = 0,6$  в 9 лет. Секулярные изменения массы тела на рассматриваемом возрастном интервале менее интенсивны – от уровня примерно  $r = 0,3$  в 4 года до уровня около  $r = 0,5$  в 9 лет. Вклад временного фактора в секулярную динамику обхвата груди еще более скромный, чем для массы тела, существенно меньше, чем для длины тела, в целом не достоверен для детей 4 и 6 лет, увеличивается к 9 годам до уровня примерно 0,5. Средние темпы секулярных приростов размеров в пересчете на десятилетие увеличиваются с возрастом, составляют у девятилеток около 1 см по длине тела, 0,45–0,48 кг по массе тела и несколько более 0,3 см по обхвату груди; для детей возраста первого детства аналогичные цифры существенно меньше.

**Заключение.** Таким образом, интенсивность секулярного тренда существенно возрастает для детей в возрасте второго детства по сравнению с детьми предыдущего онтогенетического периода, что может быть связано с разной биологической спецификой периодов онтогенеза и разной чувствительностью к влиянию средовых факторов.

**Ключевые слова:** антропология; ауксология; физическое развитие; дети; дошкольники; школьники; длина и масса тела; обхват груди

---

### Введение

Дифференциация интенсивности секулярной динамики соматических размеров тела детей по периодам онтогенеза является такой же объективной реальностью, как и сама этапность онтогенеза является реальным отражением неизменной последовательности событий в процессе индивидуального роста и развития. Каждый из этапов

развития характеризуется уникальным специфическим сочетанием биологических особенностей, комплекс которых изменяется от одного возрастного периода к следующему. Все ростовые исследования соотносятся с конкретным этапом развития, это же условие является необходимым при изучении секулярного тренда. Материалы мировой литературы и собственные исследования свидетельствуют, что интенсивность секулярной динамики

соматических размеров детей в значительной степени является «производной» периода онтогенеза, к которому относится обследованный детский контингент. Так, мета-анализ секулярных трендов российских детей на старте постнатального онтогенеза [Godina et al., 2018] выявил на историческом интервале 1920–2000-х годов достоверное временное увеличение длины тела у новорожденных, годовалых детей, двухлеток и трехлеток. Этот тренд сочетается с секулярной стабильностью показателя массы тела у новорожденных и грудных младенцев, достоверным увеличением массы тела у двухлеток и небольшим увеличением у трехлеток. Для новорожденных отмечено уменьшение показателя обхвата головы на протяжении 1950–2000-х годов на 1,1–1,2 см у мальчиков и девочек соответственно, что хорошо соответствует синхронному секулярному сужению размеров таза рожениц, отмеченному в целом ряде популяционных исследований на территории РФ и бывшего СССР. Величина показателя восстанавливается до некоторого устойчивого во времени уровня у годовалых детей. Для новорожденных Белгорода с середины 1980-х вплоть до 2004 года, на фоне экономического спада производства в регионе и ухудшения стандартов жизни населения, временная динамика большинства морфофункциональных показателей состоит в некотором уменьшении их уровня в сочетании с монотонным временным увеличением показателя окружности живота, что свидетельствует об уменьшении развития костно-мышечного соматического компонента при увеличении жировой составляющей [Крикун, 2006]. Аналогичные тренды выявлены для новорожденных младенцев мужского пола в Японии на интервале с 1962 по 1988 год: положительные секулярные сдвиги касаются в первую очередь длины и массы тела мальчиков и не достоверны для обхватных размеров груди и головы [Oishi et al., 2004]. Анализ секулярных трендов на протяжении второй половины XX века детей и юношества Японии и Южной Кореи (возрастной охват выборок от 1 до 20 лет) показал интенсивный рост длинных костей в грудном возрасте, и формирование значительных секулярных различий в дефинитивной длине тела именно в младенчестве к возрасту 1,5 лет [Cole, Mogi, 2018]. В национальном исследовании роста и развития китайских детей дошкольного возраста, до 7 лет, по материалам 9 городов Китая, отмечено, напротив, отсутствие достоверных секулярных приростов длины и массы тела детей до трехлетнего возраста на интервале 1975–2015 гг., при этом на интервале 3–7 лет приросты достоверны и их интенсивность увеличивается с возрастом [A national..., 2018]. Для сельского населения Южной Мексики на интервале

1968–2000 гг. секулярные различия для длины тела и ноги и роста сидя минимальны в группе 6–9-летних мальчиков и существенно выше для подростков; в случае с девочками существенно выше, напротив, для возрастного интервала 6–9 и 10–13 лет сравнительно с девушками 13–17 лет; секулярный прирост длины тела молодых взрослых обоего пола ниже, чем для подростков [Malina et al., 2004]. Для голландских детей, самой высокой популяции в мире, зафиксирована стабилизация по длине тела впервые за 150 лет с 1858 года одновременно во всех возрастных группах от 0 до 21 года [Schonbeck et al., 2013], которая интерпретируется как возможное следствие достижения генетического потолка по длине тела или следствие стабилизации условий среды. Интересно, что непрерывный секулярный тренд увеличения длины тела для польской популяции по материалам обследования 19-летних польских юношей на протяжении последних 45 лет (1965–2010), стабильный вопреки череде экономических кризисов, интерпретируется авторами предположительно в контексте включения эффективного механизма защиты условий жизни детей и юношества, компенсирующего обстоятельства экономического стресса [Kolodzei et al., 2015].

Настоящий этап нашего исследования охватывает возраст первого и второго детства, по принятой в современной возрастной физиологии периодизации [Безруких, 2006] 4–7 лет и 8–11/12 лет (для девочек/мальчиков соответственно), и сосредоточен на трех возрастах – 4, 6 и 9 лет. Напомним, что используемая в России схема возрастной периодизации, наиболее универсальная и адекватная для целей возрастной антропологии, педиатрии и педагогики, была принята на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии в Москве в 1965 г. [Година, 2003]. Как и любая иная схема возрастной периодизации онтогенеза человека, более или менее подробная, но неизменно «условная» [Антропологический словарь, 2003, с. 264], она призвана фиксировать объективный факт четкой и неизменной последовательности отдельных этапов роста и развития ребенка, в соответствии с физиологическими нормами реагирования растущего организма на воздействие факторов внешней среды. Особое значение в возрастной периодизации имеют критерии, описывающие уровень развития и качественные изменения адаптивных механизмов, связанных с созреванием регуляторных структур ЦНС, обеспечивающих и интегрирующих деятельность физиологических систем и поведение ребенка. Содержанием возраста первого детства является в первую очередь повышение двигательной активности, в основе которого лежит изменение структуры и функциональных возможностей скелетных

мышц; постепенное накопление морфофункциональных изменений приводит к изменению общего плана строения тела, появлению новых биомеханических свойств и зрелости движений; радикальному изменению процесса локомоции и обретению точных движений руки за счет созревания мышечных и нервных (центральных и периферических) структур.

В настоящее время можно считать доказанным, что каждый возрастной период восходящего онтогенеза состоит из двух последовательных фаз: активация тканевых дифференцировок на фоне торможения ростовых процессов (качественные изменения) и активация роста (количественное увеличение массы периферических дифференцированных тканей) [Сонькин, 2006, Маслова с соавт., 2009]. Так, полуростовому скачку (5,5–6 лет) предшествует фаза дифференцировок с характерным замедлением темпов роста: относительные скорости роста для выборок детей из регионов с достаточно однородной этнической структурой действительно уменьшены непосредственно перед полуростовым скачком, в частности, у мальчиков-латышей Риги в 4,5 года и у мальчиков-узбеков Ташкента в 5 лет [Сонькин, 2006]. Период 4–6 лет является также критическим в развитии иммунной системы (наряду с периодом новорожденности, в полугодовалом возрасте, на втором году жизни и в пубертатном периоде). Согласно оригинальной схеме периодизации онтогенеза с точки зрения морфофункциональных свойств скелетных мышц [Маслова с соавт., 2009], учитывающей комплекс эргометрических, гистохимических, физиологических и антропологических данных и специфические биосоциальные цели организма, за периодом раннего детства следуют период становления школьной зрелости (4–8 лет), период первой волны пубертатных изменений (9–13 лет), период второй волны пубертатных изменений (14–17 лет), период дефинитивного созревания (18–21 год). Аналогичные фундаментальные представления о строгой периодичности онтогенеза, не только его восходящей части, обсуждаются в модели Куршаковой с соавторами [Куршакова с соавт., 1994]: онтогенез включает в себя определенную последовательность критических периодов/возрастов с пониженной устойчивостью к воздействию среды и их чередование с более спокойными отрезками у детей и взрослых. Наступление критического периода, с большой вероятностью связанное с периодичностью в деятельности иммунной системы, обеспечивающей целостность и надежность жизнедеятельности организма, «стимулирует» большее морфофункциональное разнообразие популяции, уникальное для конкретных групп населения, в момент критического периода или после него. За точку отсчета в схеме Куршаковой принят трехлетний возраст,

когда изменения иммунной системы влекут за собой формирование системы корреляций между соматическими признаками. И действительно, по нашим данным [Дерябин с соавт., 2005] для коэффициента вариации массы тела, акромиального диаметра, трансверзального и сагиттального диаметров груди, окружности груди и сегментов конечностей, а также жировых складок зафиксировано некоторое увеличение уровня коэффициентов вариации с 4 лет, следующее за некоторым уменьшением его величины на возрастном интервале от 2,5 до 4 лет. Эти закономерности выявлены при описании ростовых процессов детей от рождения до 7 лет для нескольких репрезентативных этнических выборок – русские Москвы, казахи, киргизы.

Факт циклического понижения устойчивости к воздействию факторов среды или увеличения экокочувствительности организма обсуждается и в исследовании Хамагановой [Хамаганова, 1979]. От периода новорожденности до 15 лет удельный вес генотипа в фенотипической изменчивости показателей физического развития увеличивается. При этом в межиндивидуальной изменчивости длины тела значительная роль средовых факторов выявлена в период новорожденности и в возрасте 7–9 лет, в детерминации массы тела в период новорожденности, 4–6 и 10–12 лет, для окружностей груди и головы также характерно увеличение вклада средовых факторов в 7–9 лет. Аналогично, увеличение вклада генетического фактора в изменчивость показателя длины тела на возрастном интервале от рождения до подросткового возраста с достижением пика в 13 лет показано в межнациональном исследовании, обобщившем целый ряд европейских близнецовых работ; с особым напоминанием от авторов о необходимости осторожно интерпретировать полученные результаты, поскольку паттерны роста близнецов, особенно в раннем возрасте, существенно отличаются от ростовых траекторий одинокорожденных детей. [Jelenkovic et al., 2016].

Возвращаясь к собственному материалу, возраст второго детства, следующий период онтогенеза, задействованный в нашем исследовании, иначе называют этапом первичной социализации, в морфофункциональном смысле организм становится успешной высоко эффективной системой, лишенной пока единственной взрослой функции – способности к размножению. 9 лет – возраст наименьших скоростей роста и минимальных приростов соматических размеров на интервале между полуростовым и ростовым скачками, возраст минимального межгруппового разнообразия. Этот факт отлично укладывается в схему возрастной периодизации Масловой с соавторами [Маслова с соавт., 2009], в которой 9 лет – начало очеред-

ного периода онтогенеза, связанное с качественными изменениями на фоне минимальной ростовой активности, в частности, в возрасте 8–10 лет имеют место наиболее выраженные изменения в костной ткани (наряду с первыми двумя-тремя годами жизни и пубертатным периодом).

### Материал и методы

Материалом для исследования послужили детские выборки РФ и бывшего СССР, охватывающие практически весь XX век с десятилетними интервалами. Как уже упоминалось во введении, в анализ включены антропометрические данные по детям 4 лет (314 выборки 1920–2000-х гг. обследования), 6 лет (312 выборки 1920–2000-х гг.) и 9 лет (418 выборки 1880–2000-х гг.). Основным источником материала – сборники по физическому развитию детей и подростков РФ и бывшего СССР, регулярно издаваемые Научным центром здоровья детей РАМН, собранные по единым требованиям и, вследствие этого, сравнимые [Материалы..., 1962, 1965, 1977, 1986, 1988, 1998; Физическое..., 2013, 2019]. Дополнительный источник – некоторые диссертационные исследования [Бауер, 1900, Боровка, 1913, Грацианов, 1889, Дик, 1883, Зак, 1892, Зейлигер, 1900], статьи [Чучукало, 1929, Штефко, 1925]. и собственные архивные материалы [Дерябин с соавт., 2005, Федотова с соавт., 2007]. Для увеличения степени гомогенности материала для анализа отобраны только городские выборки. Для начала третьего тысячелетия противопоставление городского и сельского населения не так актуально, как несколько десятилетий назад, учитывая быстрые темпы технического и социального прогресса [Shell, 2018] и значительно возросшую в последние десятилетия гетерогенность как современного городского, так и современного сельского населения, однако для значительной по численному объему ретроспективной части нашего материала это необходимое и корректное условие, учитывающее систематические соматические различия между городским и сельским детским населением в пользу акцелерированности горожан, что, в частности, показано на материалах 63 ростовых исследований новорожденных бывшего СССР [Боровкова с соавт., 2012], и известную конвергенцию паттернов морфофункционального развития детей крупных городских агломераций в противовес большей дифференциации паттернов роста сельского населения, например, удивительное единообразие показателя возраста менархе для русских девочек разных городов в доперестроечную эпоху – 12,9–13,1 лет [Година, 2003].

Объектом исследования являются три основных показателя физического развития – длина тела как маркер скелетного развития, масса тела как интегральный маркер обменных процессов; обхват грудной клетки как маркер пропорциональности телосложения или формы тела. Отметим, что соматические пропорции – обширная тема для отдельной беседы, далеко выходящей за рамки нашей работы. Одним из лучших путеводителей по разным ее аспектам (возрастной, межгрупповой, эпохальный, методы оценки с их преимуществами и недостатками) является курс лекций по соматологии В.Е. Дерябина [Дерябин, 2008]. В контексте нашей работы важно, что соотношение поперечного развития тела, в том числе обхвата груди, и продольного его развития, в первую очередь, длины тела, не постоянно в историческом времени, увеличение обхвата груди отстает от темпов секулярного увеличения длины тела, по определению В.В. Бунака [Бунак, 1968, с. 56] происходит «изодинамно», что приводит к увеличению частоты лептосомных плоских форм телосложения. Примечательно, что по материалам генетических исследований пропорциональность тела новорожденных – соотношение обхватных размеров (груди и головы) и габаритных размеров (длины и массы) – является таким же показателем адаптивной нормы, как и общие размеры тела и маркирует уровень гетерозиготности [Дамбуева, 1992], запас адаптивных ресурсов и ростовой потенциал. Так, в 1970-х московские новорожденные сравнительно с другими этно-территориальными группами имели наибольшие обхваты головы и груди при наименьших показателях длины тела, одновременно на первом году жизни у московских детей самые высокие темпы прироста длины тела [Горбачева, 2015]. Обхват грудной клетки также является и маркером адаптации к холодным климатическим условиям, что отмечено в ряде популяционных антропологических исследований. В частности, к числу этнических особенностей физического развития детей в высоких широтах (ненцы, эвены, эвенки, чукчи, юкагиры) относится адаптивное снижение ЖЕЛ (как следствие, уменьшение показателя обхват груди) как отражение синергизма между развитием дыхательной системы и опорно-двигательного аппарата и как следствие отставания в развитии объемов тела, грудных и спинных мышц, что снижает функциональные возможности органов дыхания [Ефимова, Мыльникова, 2017].

Поскольку мы имеем дело исключительно с набором выборочных средних (литературные данные), не представляется возможности использовать методы многомерного анализа. Поэтому, для оценки уровня и направления ассоциаций временного

фактора с соматическими показателями использованы диаграммы рассеяния – графический вариант классического корреляционного анализа для двух переменных. В нашем случае независимой переменной  $X$  являются годы обследования, зависимой переменной  $Y$  – величина соответственно длины тела, либо массы, либо обхвата груди для каждой отдельно взятой половозрастной группы. При построении диаграмм рассеяния в программе Statistica (здесь: Statistica 10) можно рассчитать корреляцию  $r$  (уровень связи) между временным фактором и соматической характеристикой и степень достоверности этого показателя  $P$ . Для иллюстрации интенсивности секулярных изменений в каждой половозрастной группе рассчитана средняя скорость секулярной прибавки каждого из рассматриваемых размеров тела за десятилетие – как отношение секулярной прибавки параметра за весь исторический период наблюдений к числу десятилетних интервалов в нем.

### Результаты

Секулярные изменения показателя длины тела для всех рассматриваемых возрастно-половых групп состоят в достоверном временном увеличении показателя (рис. 1). Вклад временного фактора в секулярную динамику длины тела четырехлетних мальчиков и девочек соответственно, или корреляция временного фактора с показателем массы тела,  $r = 0,42$ ,  $P = 0,00$  и  $r = 0,43$ ,  $P = 0,00$ . Для шестилетних детей вклад временного фактора для мальчиков и девочек  $r = 0,19$ ,  $P = 0,02$  и  $r = 0,42$ ,  $P = 0,00$  соответственно; т.е. сохраняет тот же уровень, что и для четырехлетних девочек и немного ниже для мальчиков. В 9 лет вклад временного фактора в секулярную динамику длины тела наибольший на всем рассматриваемом интервале –  $r = 0,66$ ,  $P = 0,00$  для мальчиков и  $r = 0,61$ ,  $P = 0,00$  для девочек.

Средние темпы секулярных приростов длины тела в пересчете на десятилетие составляют у мальчиков в 4 года 0,6 см, в 6 лет – примерно 1 см, в 9 лет – 0,9 см. Аналогичные цифры для девочек: 0,6 см, 0,9 см и 1 см.

Секулярные изменения массы тела на рассматриваемом возрастном интервале менее интенсивны, чем для длины, и вклад временного фактора в динамику массы тела более скромный сравнительно с длиной тела для детей в возрасте первого и второго детства (рис. 2). Для мальчиков и девочек в 4 года соответственно  $r = 0,31$ ,  $P = 0,00$  и  $r = 0,25$ ,  $P = 0,00$ ; для мальчиков и девочек 6 лет соответственно  $r = 0,31$ ,  $P = 0,00$  и  $r = 0,25$ ,  $P = 0,00$ .

В 9 лет вклад временного фактора увеличивается –  $r = 0,50$ ,  $P = 0,00$  и  $r = 0,46$ ,  $P = 0,00$  для мальчиков и девочек соответственно – но также не достигает уровня для длины тела.

Средние скорости секулярных приростов массы тела в пересчете на десятилетие составляют у четырехлетних мальчиков 0,13 кг, у шестилетних – 0,17 кг, у девятилетних – 0,45 кг. Соответствующие цифры для девочек 0,05 кг, 0,19 кг и 0,48 кг.

Вклад временного фактора в секулярную динамику обхвата груди для детей возраста первого и второго детства еще более скромный, чем для массы тела, существенно меньше, чем для длины тела и в целом не достоверен для детей возраста первого детства (рис. 3). У четырехлетних девочек и мальчиков он составляет соответственно  $r = 0,08$ ,  $P = 0,31$  и  $r = 0,07$ ,  $P = 0,36$ , у шестилетних девочек и мальчиков соответственно  $r = 0,16$ ,  $P = 0,06$  и  $r = 0,16$ ,  $P = 0,05$ . У девятилетних детей вклад временного фактора в секулярную динамику обхвата груди существенно подрастает и составляет соответственно у мальчиков и девочек  $r = 0,54$ ,  $P = 0,00$  и  $r = 0,47$ ,  $P = 0,00$ .

Средние скорости секулярных приростов обхвата груди в пересчете на десятилетие составляют у мальчиков 0,06 см в 4 года, 0,1 см – в 6 лет и 0,32 см – в 9 лет. Соответствующие цифры для девочек 0,06 см, 0,1 см и 0,38 см.

### Обсуждение

Таким образом, интенсивность секулярного тренда существенно возрастает для детей в возрасте второго детства (9 лет) сравнительно с детьми предыдущего онтогенетического периода (4 и 6 лет), что связано с разной биологической спецификой периодов онтогенеза и разной чувствительностью к влиянию средовых факторов. Это относится ко всем трем рассматриваемым соматическим показателям – длине и массе тела, обхвату груди.

Вклад временного (секулярного) фактора в динамику разных размеров тела не одинаков – наибольший для показателя скелетного развития, длины тела, в частности в 9 лет уровень корреляций величины показателя с годом обследования более  $r = 0,6$  для детей обоего пола. Для массы тела как обобщенного показателя обменных процессов вклад временного фактора в динамику меньше и, в частности, в 9 лет уровень корреляций не превышает  $r = 0,5$ . Примерно на этом же уровне  $r = 0,5$  он держится и для показателя пропорциональности обхват груди у девятилетних детей, в то время как для четырехлетних он вообще пренебрежимо мал ( $r = 0,07-0,08$ ) и в абсолютном

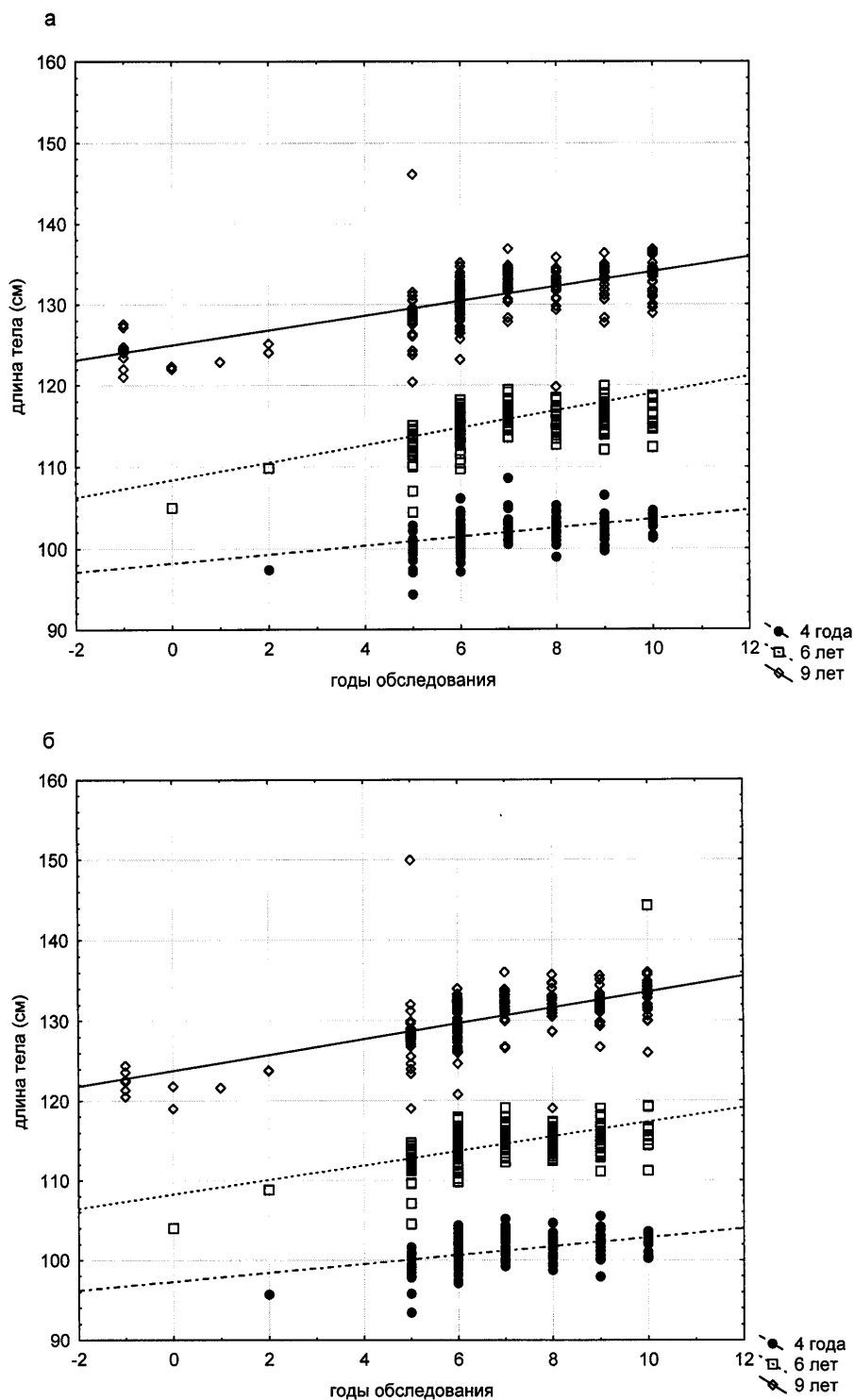


Рисунок 1. Временная динамика длины тела мальчиков (а) и девочек (б) 4, 6, и 9 лет российских городов.

На оси X – временные интервалы по десятилетиям: -2 – 1880-е, 0 – 1900-е, 2 – 1920-е... 10 – 2000-е.

На оси Y: средние значения длины тела в см

Figure 1. Secular dynamics of height for boys (a) and girls (б) from Russian cities aged 4, 6 and 9 years old.

X-axis is temporal intervals: -2 – 1880s, 0 – 1900s, 2 – 1920s... 10 – 2000s; Y-axis is height (cm)

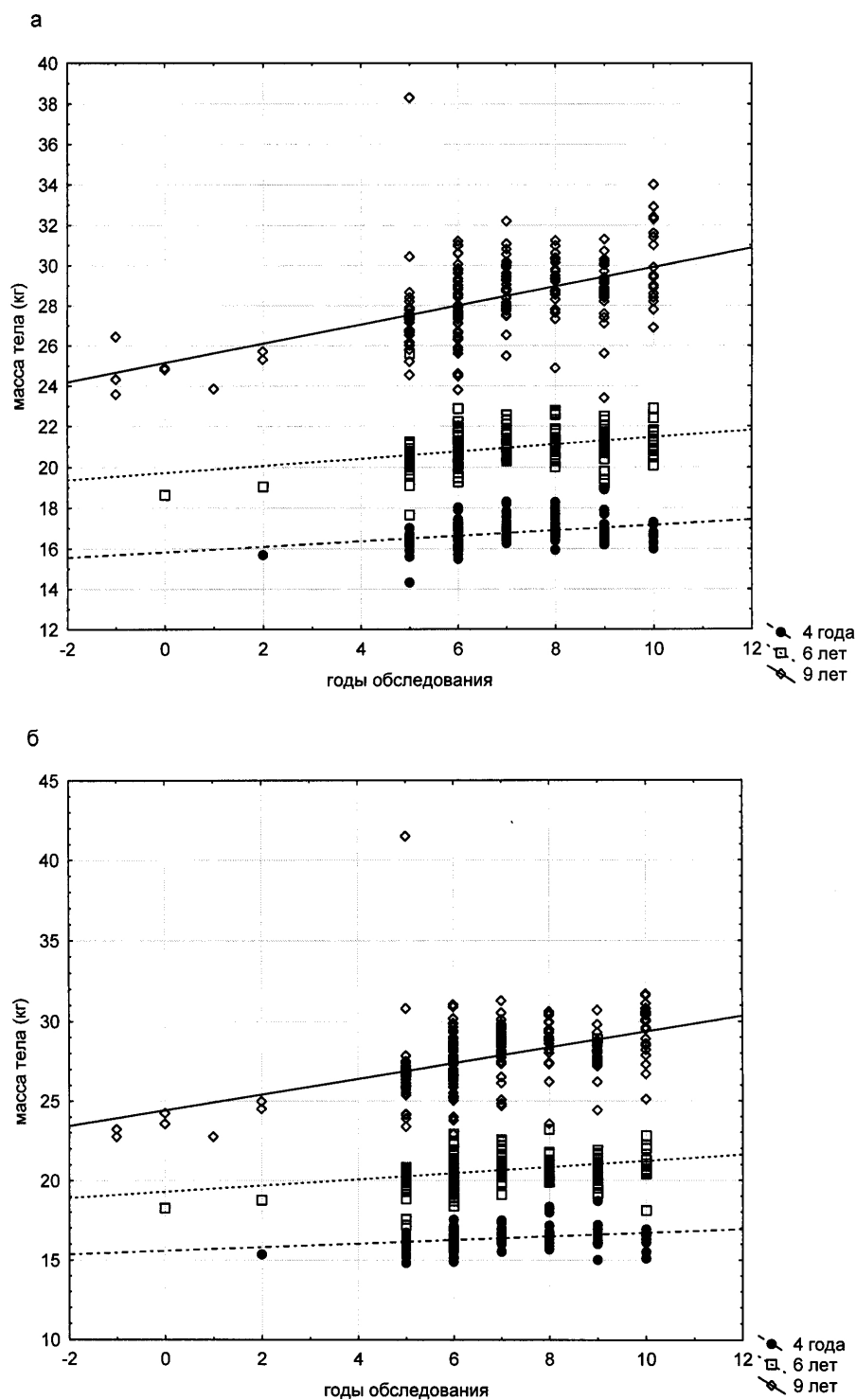


Рисунок 2. Временная динамика массы тела мальчиков (а) и девочек (б) 4, 6, и 9 лет российских городов.

На оси X – временные интервалы по декадам: -2 – 1880-е, 0 – 1900-е, 2 – 1920-е... 10 – 2000-е.

На оси Y: средние значения массы тела в кг

Figure 2. Secular dynamics of weight of boys (a) and girls (б) from Russian cities aged 4, 6 and 9 years old.

X-axis is temporal intervals: -2 – 1880s, 0 – 1900s, 2 – 1920s... 10 – 2000s; Y-axis is weight (kg)

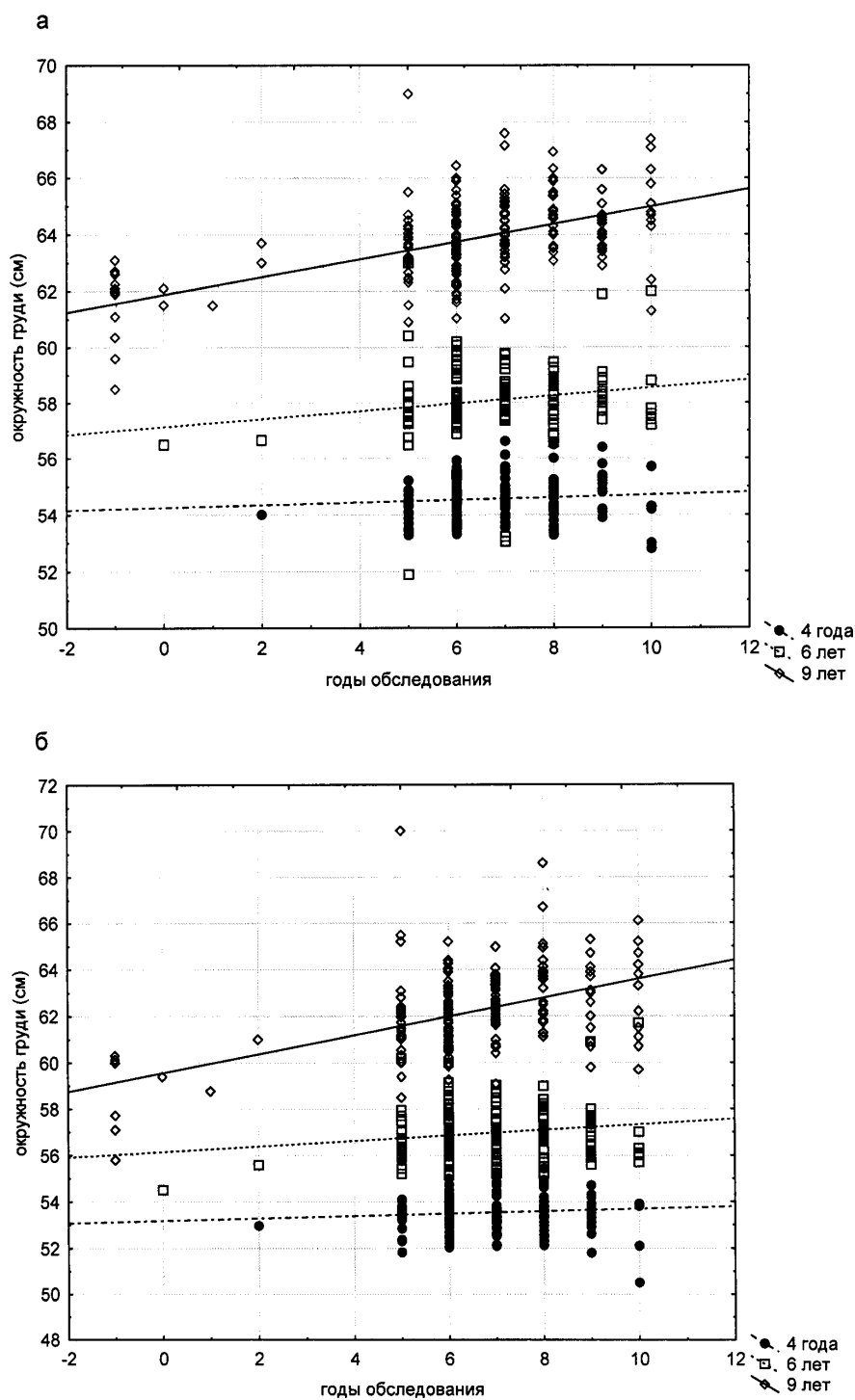


Рисунок 3. Временная динамика окружности груди мальчиков (а) и девочек (б) 4, 6, и 9 лет российских городов. На оси X – временные интервалы по декадам: -2 – 1880-е, 0 – 1900-е, 2 – 1920-е... 10 – 2000-е. На оси Y: средние значения окружности груди в см

Figure 3. Secular dynamics of chest girth of boys (a) and girls (б) from Russian cities aged 4, 6 and 9 years old. X-axis is temporal intervals: -2 – 1880s, 0 – 1900s, 2 – 1920s... 10 – 2000s; Y-axis is chest girth (cm)



выражении, и сравнительно с цифрами для длины и массы тела у четырехлетних детей (около  $r = 0,4$  для длины и около  $r = 0,3$  для массы тела). Такое сочетание секулярной динамики разных размеров приводит к секулярному изменению формы тела – усилению лептосомности и узкосложенности.

Отметим, что отдельные региональные популяционные исследования секулярной соматической динамики детей возраста первого и второго детства на территории РФ, охватывающие меньший исторический интервал, фиксируют как выявленный нами в мета-анализе тренд, так и несколько иные временные соматические тенденции. Так, дошкольники и младшие школьники Владивостока 2000-х годов [Лучанинова с соавт., 2003] сравнительно с материалами 1970-х демонстрируют процесс достоверной соматической акцелерации по длине тела – мальчики в 4, 5 и 9 лет, девочки – в 4, 5,5 и 8 лет. Эта тенденция сочетается у мальчиков в большинстве возрастов с секулярным снижением массы тела – мальчики 5, 6, 7, 8, 9 лет – и известной стабилизацией показателя у девочек, в первую очередь в возрастах 3–4 и 9 лет. Интересные временные закономерности зафиксированы для школьников Магадана за 25-летний период (1977–2003): за четверть века значительно выросли коэффициенты вариации длины тела на возрастном интервале в первую очередь 11–17 лет, уровень самого показателя достоверно увеличился в возрастах 9 и 13–17 лет; возросла также и вариабельность показателя массы тела, а сам уровень показателя увеличился только в возрастах 11–12 лет, а в целом имеет отчетливую тенденцию к снижению [Соколов, Гречкина, 2005]. Увеличение длины тела в сочетании со стабильностью (или даже децелерацией) массы тела и обхвата груди свидетельствует об усилении лептосомности телосложения; секулярное усиление вариабельности соматических показателей маркирует, видимо, возрастание уровня антропогенной нагрузки в регионе. Для детей Санкт-Петербурга 0–17 лет за последние 20 лет выявлена устойчивая тенденция к ухудшению адаптационного статуса, в частности, нарушению костного обмена и доминированию болезней костно-мышечной системы на фоне дефицита массы тела [Суворова с соавт., 2017].

В ряде современных мировых исследований показан негативный, с физиолого-гигиенической точки зрения, тренд секулярного увеличения индекса массы тела и процента детей с риском ожирения для разных регионов: в Словении [Tomac et al., 2012], польском Кракове [Krysr et al., 2012]; увеличение различий по индексу массы тела между городскими и сельскими детьми Южной Мексики на протяжении 1978–2000 годов [Malina et al., 2004]. Эта тенденция «пикносомизации» сменила

тенденцию астенизации телосложения, характерную для городского детского населения Европы и России во второй половине XX века и выявленную в настоящем мета-анализе, и особенно интенсивно выражена в последние 15 лет на фоне усиления «обесогенности» среды (obesogenic environment – провоцирующая ожирение среда). Аналогичные тренды пикносомизации присутствуют и в городах современной России, в частности, в Москве. Так, анализ ростовых процессов современных русских школьников Москвы 7–17 лет [Година, Хомякова, 2019] показал, что наиболее существенные и однонаправленные изменения у современных детей обоего пола сравнительно с ровесниками второй половины 1990х годов произошли в обхватных размерах тела – практически во всех возрастных группах обхваты груди, талии, ягодиц, плеча, бедра, голени достоверно выше в первую очередь у девочек, этот тренд сочетается со статистически значимым увеличением подкожного жировоголожения на корпусе. Стоит отметить, что, видимо, обхватные размеры у современных московских школьников-мигрантов разной этнической принадлежности [Бокарева с соавт., 2019], если судить по обхвату груди, еще больше, чем у русских ровесников, в отсутствие заметных различий весоростовых показателей. Аналогичный анализ эпохальных изменений размеров тела московских детей 3–17 лет [Федотова с соавт., 2011] в сравнении с целым рядом предыдущих обследований, выполненных московскими антропологами в 1960–1970–1980–1990-х гг., также фиксирует заметное увеличение поперечного развития корпуса и сегментов конечностей, практически целиком обусловленное жировоотложением; этот эффект сказывается и на увеличении массы тела, до определенной степени и диаметров плеч и таза у девочек. При этом сколько-нибудь заметных секулярных различий развития костно-мышечной системы не выявлено, что в первую очередь касается детей 8–17 лет. Однако в целом наш материал охватывает очень большой спектр климатогеографических условий, в том числе регионы, где ведущим фактором морфофункционального развития является не антропогенная нагрузка, но комплекс экстремальных природных условий: выборки алтайцев [Карташова, 2006], малочисленных народов Приамурья [Сенькевич с соавт., 2006], русских и эвенков Читинской области [Ширяева, 2004]. А для ряда регионов высокий уровень техногенных загрязнений («обесогенности») в экстремальных условиях Европейского Севера не оказывает влияния на ростовые процессы детей, что может быть следствием перекрестной адаптации, в то время как в условиях средних широт он оказывается фактором задержки физиче-

ского развития детей [Кузнецова и соавт., 2015]. Эти обстоятельства вносят свой вклад в специфику выявленных в нашем мета-анализе временных трендов.

### Заключение

Интенсивность секулярного тренда рассматриваемых размеров тела возрастает для детей в возрасте второго детства (9 лет) сравнительно с детьми первого детства (4 и 6 лет).

Интенсивность временной динамики самая высокая для длины тела, меньше для массы тела, что определяет секулярный тренд усиления лептосомности телосложения, самая маленькая для обхвата груди – недостоверная в возрасте первого детства. Этот результат можно рассматривать как свидетельство разных механизмов роста рассматриваемых размеров.

Средние темпы секулярных приростов в пересчете на десятилетие увеличиваются с возрастом и в девятилетнем возрасте достигают примерно 1 см по длине тела, менее 0,5 кг по массе тела, около 0,3 см по обхвату груди. Единственным «равновеликим» девятилетним детям по темпам секулярных приростов показателей является длина тела шестилетних детей. В целом выявленные темпы секулярного тренда трех основных антропометрических размеров аналогичны у мальчиков и девочек и не позволяют говорить о половом диморфизме в проявлениях вековой тенденции на рассматриваемом отрезке онтогенеза.

Возрастная специфика выявленных трендов связана с биологическими особенностями и неодинаковой экокочувствительностью организма в разные возрастные периоды [Антропологический словарь, 2003, с. 314], в целом сочетание трендов разных размеров тела в проведенном мета-анализе в известной степени сопряжено с широким спектром экологических условий проживания охваченных исследованием выборов.

### Библиография

Антропологический словарь. М.: Классик-Стиль, 2003. 328 с.  
 Бауер А.К. К вопросу о физическом развитии подрастающего женского организма по наблюдениям над воспитанницами московских сиротских заведений Ведомства учреждений императрицы Марии: Рост и вес: Дисс. ... д-ра медицины. М., 1900, 78 с.  
 Безруких М.М. Методологические подходы к проблеме возрастного развития // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): Практическое руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. С. 39-67.

Бокарева Н.А., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю. Физическое развитие детей в возрасте 8-17 лет г. Москвы // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Вып. VII: учебное пособие / Под ред. В.Р. Кучмы, Н.А. Скоблиной, О.Ю. Милушкиной. М.: Литтерра, 2019. С. 85-87.

Боровка В.А. Санитарное обследование городских училищ и учащихся: (Наблюдения и исследования, произведенные в Санкт-петербургских городских училищах). Дисс. ... д-ра медицины. СПб., 1913. 180 с.

Боровкова Н.П., Горбачева А.К., Федотова Т.К., Чтецов В.П. Этнотерриториальное разнообразие размеров тела новорожденных // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2012. № 3. С. 56-71.

Бунак В.В. Об увеличении роста и ускорении полового созревания современной молодежи в свете советских соматологических исследований // Вопросы антропологии, 1968. Вып. 28. С. 36-59.

Година Е.З. Ауксология // Антропология: Учебник для студентов высших учебных заведений. М.: ВЛАДОС, 2003. С. 113-172.

Година Е.З., Хомякова И.А. Особенности ростовых процессов у современных школьников Москвы // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Вып. VII: учебное пособие / Под ред. В.Р. Кучмы, Н.А. Скоблиной, О.Ю. Милушкиной. М.: Литтерра, 2019. С. 22-34.

Горбачева А.К. Особенности ростовых процессов детей грудного возраста: этнотерриториальные аспекты // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2015. № 2. С. 52-63.

Грацианов Н.А. Материалы для изучения физического развития детского и юношеского возрастов в зависимости от наследственности и успешности в школьных занятиях. Дисс. ... д-ра медицины. СПб., 1889. 94 с.

Дамбуева И.К. Изменчивость антропометрических признаков и полиморфных генов у новорожденных: Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. М., 1992. 20 с.

Дерябин В.Е. Лекции по общей соматологии человека. Ч.1. М.: Петруруш, 2008. 242 с.

Дерябин В.Е., Кранс В.М., Федотова Т.К. Ростовые процессы у детей от рождения до 7 лет: внутригрупповые и мегрупповые аспекты. Деп. в ВИНТИ, № 234-В2005. М., 2005. 287 с.

Дик А.Я. Материалы к исследованию роста, веса, окружности груди и жизненной емкости легких детского и юношеского возрастов, основанные на наблюдениях, сделанных в С.-Петербурге. Дисс. ... д-ра медицины. СПб., 1883, 168 с.

Ефимова Н.В., Мильникова И.В. Характеристика физического развития детей Ямало-Ненецкого автономного округа // Экология человека, 2017. № 4. С. 20-25.

Зак Н.В. Физическое развитие детей в средних учебных заведениях г. Москвы. Дисс. ... д-ра медицины. М., 1892, 273 с.

Зейлигер Д.Л. Материалы для исследования физического развития учащихся в начальных школах г. Петрозаводска: Дисс. ... д-ра медицины. СПб., 1900, 208 с.

Карташова О.В. Биологическое и психофизиологическое развитие подростков коренной национальности Горного Алтая. Дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2006, 183 с.

Крикун Е.Н. Изменчивость морфофункциональных показателей организма человека под влиянием неблагоприятных эколого-биологических факторов: Автореферат дисс. ... д-ра биол. наук. М., 2006, 39 с.

Кузнецова Д.А., Сизова Е.Н., Циркин В.И. Особенности влияния техногенного загрязнения на физическое развитие подростков в условиях Европейского Севера и средних широт // Экология человека, 2015. № 11. С. 3-12.

Куршакова Ю.С., Дунаевская Т.Н., Смирнова Н.С., Шугаева Г.Ш. Исследование доли соматической нормы у детей от 3-х до 17 лет с целью выявления периодов онтогенеза с повышенной чувствительностью к воздействию среды // Биология, экология, биотехнология и почвоведение / Ред. кол. А.Н. Тихонов, В.А. Садовничий и др. М.: Изд-во Московского университета, 1994. С. 32-41.

Лучанинова В.Н., Крукович Е.В., Нагирная Л.Н., Транковская Н.В., Варешин Н.А. Мониторинг физического развития детей Владивостока (1966-2002 гг.) // Pacific Medical Journal, 2003. № 2. С. 35-38.

Маслова Г.М., Сонькин В.Д., Тамбовцева Р.В., Букреева Д.П., Васильева Р.М. Онтогенез мышечной работоспособности: причины и следствия // Материалы международной конференции «Физиология развития человека», М., 23-24 июня 2009 г. М.: Вердана, 2009. С. 61-62.

Материалы по физическому развитию детей и подростков. Вып.1 / под ред. Гольдфельд А.Я., Меркова А.М., Цейтлина А.Г. М.: Медгиз, 1962. 375 с.

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

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. III / Ред. А.М. Мерков, А.Ф. Серенко, Г.Н. Сердюковская. М.: Медицина, 1977. 496 с.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. IV. Ч.1. Российская Советская федеративная социалистическая республика / Ред. В.В.Канеп, Г.Н. Сердюковская и др. М.: Всесоюзный НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Н.А. Семашко, 1986. 171 с.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. IV. Ч. II / Ред. Сердюковская Г.Н., Канеп В.В. и др. М.: Всесоюзный НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Н.А. Семашко, 1988. 223 с.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей Российской Федерации. Вып. 5. / Ред. Максимова Т.М., Подунова Л.Г. М.: НИИ социальной гигиены, экономики и управления здравоохранением им. Н.А. Семашко РАМН, 1998. 192 с.

Сенькевич О.А., Сиротина З.В., Денисова М.Е., Волошенко И.В. Физическое развитие и состояние здоровья новорожденных малочисленных народов Приамурья // Дальневосточный медицинский журнал, 2006. № 2. С. 32-34.

Соколов А.Я., Гречкина Л.И. Тенденции физического развития школьников северо-востока России за последние 25 лет // Экология человека, 2005. № 7. С. 40-43.

Сонькин В.Д. Особенности роста и физического развития в постнатальном онтогенезе // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): Практическое руководство / Ред. А.А.Баранов, Л.А.Щеплягина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. С. 97-141.

Сонькин В.Д. Полуростовой скачок и готовность к школе // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практическое руководство / Ред. А.А. Баранов, Л.А. Щеплягина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. С. 271-281.

Суворова А.В., Якубова И.Ш., Чернякина Т.С. Динамика показателей состояния здоровья детей и подростков Санкт-Петербурга за 20-летний период // Гигиена и санитария, 2017. № 4. С. 332-338.

Федотова Т.К., Горбачева А.К., Дерябин В.Е. Влияние медицинских, социальных бытовых и экологических факторов на рост московских детей. Деп. в ВНИИТИ, № 386-B2007. М., 2007. 324 с.

Федотова Т.К., Горбачева А.К., Храмов П.И. Эпохальные изменения физического развития московских детей 3-17 лет (1960ые-2000ые) // Школа здоровья, 2011. № 4. С. 3-9.

Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сборник материалов. Вып. VI. / Ред. А.А. Баранов, В.Р. Кучма. М.: Педиатр, 2013. 191 с.

Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Вып. VII: учебное пособие / Ред. В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина. М.: Литтерра, 2019. 176 с.

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

Чучукало Г.И. Физическое развитие детей от одного года до восьми лет // Материалы по антропологии Украины. Сборник четвертый. Дети дошкольного возраста / Ред. Л.П. Николаев. Харьков, 1929. С. 90-140.

Ширяева О.И. Морфофункциональные показатели детей и подростков Читинской области: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук, 2004, 27 с.

Штефко В.Г. Материалы по физическому развитию детей и подростков. М.: Изд-во Наркомздрава, 1925. 49 с.

#### Сведения об авторах

Федотова Татьяна Константиновна, д.б.н.,  
ORCID ID: 0000-0001-7750-7924; tatiana.fedotova@mail.ru;  
Горбачева Анна Константиновна, к.б.н.;  
ORCID ID: 0000-0001-5201-7128; e-mail: angoria@yandex.ru.

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K.

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

## SECULAR TREND OF SOMATIC DIMENSIONS OF CHILDREN OF FIRST AND SECOND CHILDHOOD (BASED ON DATA FROM RUSSIA AND FORMER USSR)

*Long term dynamics of height, weight and chest girth of children aged 4, 6 and 9 years is discussed in the article in connection with biological peculiarities of periods of the first and second childhood.*

**Material and methods.** *Meta-analysis is based on literary data, the main source is collections of data on the physical development of children and adolescents of Russia and former USSR regularly published by Science Center of Child Health of Russian Academy of Medical Science, collected according to the common algorithm and thus comparable. The additional source of information is several dissertations and regional growth standards. The analysis includes data on 4-year-old children (314 samples of 1920-2000s with 10 years interval), 6-year-old children (312 urban samples of 1920-2000s with 10 years intervals); 9-year-old children (418 urban samples of 1880-2000s with 10 years interval). The quantity of each sex/age group is about 100 children. To estimate the direction and level of associations of the time factor and somatic traits the scattering diagrams were used - the graphic variant of classic correlation analysis for two variables.*

**Results.** *The contribution of temporal factor to the secular dynamics of height increases through the age interval 4-9 years from the level  $r=0,4$  for 4-year-old children to the level over  $r=0,6$  for 9-year-olds. Secular changes of weight through the considered interval are less intensive – from the level 0,3 for 4-year-olds to the level of about 0,5 for 9-year-old children. The contribution of the temporal factor to the dynamics of chest girth is even more modest as compared to weight and significantly less than for height, not significant as a whole for 4 and 6-year-old children and increases by 9 years to the level of about 0,5. The average rates of secular gains per 10-year interval increase with age and are about 1 cm for height, 0,45-0,48 kg for weight, about 0,3 cm for chest girth for 9-year-old children; children of the first childhood levels are lower.*

**Discussion.** *The intensity of secular trend increases for children of the second childhood as compared to the children of the previous ontogenetic period. This might relate to the different biological specificity of ontogenetic periods and different eco-sensitivity to the influence of environmental factors.*

**Keywords:** anthropology; auxology; physical development; children; preschool age; schoolchildren; height; weight; chest girth

### References

- Antropologicheskiy slovar* [Anthropological dictionary]. Moscow, Klassik-Stil Publ., 2003, 328 p. (In Russ.).
- Bauer A.K. *K voprosu o fizicheskom razvitiy podrastayuzego zhenskogo organisma po nabludeniyam nad vospitannizami moskovskikh sirotskikh zavedeniy Vedomstva uchrezhdeniy inderatritzi Marii: Rost i ves* [To the problem of physical development of growing female organism according to the study of pupils of Moscow Orphanages of Empress Mariya Institutions: Height and weight]. Diss. ... Doctor of Medicine. Moscow, 1900. 78 p. (In Russ.).
- Bezrukikh M.M. *Metodologicheskie podhidi k probleme vozraatnogo razvitiya* [Methodological approach towards the problem of age development]. In: *Fiziologiya rosta i razvitiya detey i podrostkov (teoreticheskiye i klinicheskiye voprosi): prakticheskoye rukovodstvo* [Physiology of growth and development of children and adolescents (theoretical and clinical aspects): practical guide]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2006, pp.39-67. (In Russ.).
- Bokareva N.A., Skoblina N.A., Milushkina O.Yu. *Fizicheskoye razvitiye detei v vozraste 8-17 let goroda Moskvi* [Physical development of children of Moscow aged 8-17 years]. In: *Fizicheskoye razvitiye detey i podrostkov Rossiyskoy Federatzii. Vip. VII: uchebnoye posobiye* [Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Issue VII: training manual]. Eds. V.R. Kuchma, N.A. Skoblina, O.Yu. Milushkina. Moscow, Litterra Publ., 2019, pp. 85-87. (In Russ.).
- Borovka V.A. *Sanitarnoye obsledovaniye gorodskikh uchilizh i uchazhihsya: (Nabludeniya i issledovaniya, proizvedenniy v sankt-peterburgskikh gorodskikh uchilizhchakh)* [Sanitary examination of urban schools and pupils: (Observation and studies in St.Petersburg urban schools)]. Diss. ... Doctor of Medicine, St.Petersburg, 1913. 180 p. (In Russ.).

- Borovkova N.P., Gorbacheva A.K., Fedotova T.K., Chetov V.P. Etnoterritorialnoye raznoobraziye razmerov tela novorozhdennikh [Ethno-territorial variability of body dimensions of newborn] *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2012, 3, pp. 56-71. (In Russ.).
- Bunak V.V. Ob uvelichenii rosta i uskorenii polovogo sozrevaniya sovremennoy molodezhi v svete sovetskikh somatologicheskikh issledovaniy [To the increase of height and acceleration of sexual maturation of modern youth in the light of soviet somatological studies]. *Voprosi antropologii* [Problems of anthropology], 1968, 28, pp.36-59. (In Russ.)
- Godina E.Z. Auksologiya [Auxology] In: *Antropologiya: uchebnik dlya studentov visshikh uchebnykh zavedeniy* [Anthropology: handbook for students of high school]. Moscow, Humanitarian Publ.Center VLADOS, 2003, pp.113-172. (In Russ.).
- Godina E.Z., Khomiyakova I.A. Osobennosti rostovikh prozessov u sovrenennykh shkolnikov Moskvi [Peculiarities of growth processes of modern Moscow school children]. In: *Fizicheskoye razvitiye detey i podrostkov Possiyskoy Federatzii. Vip. VII: uchebnoye posobiye* [Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Issue VII: training manual]. Eds. V.R.Kuchma, N.A.Skoblina, O.Yu.Milushkina. Moscow, Littera Publ., 2019, pp. 22-34. (In Russ.).
- Gorbacheva A.K. Osobennosti rostovikh prozessov detey grudnogo vozrasta: etnoterritorialniye aspekty [Peculiarities of growth processes of infants: ethno-territorial aspects]. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2015, 2, pp. 52-63. (In Russ.).
- Gratzianov N.A. *Materiali dlya izucheniya fizicheskogo razvitiya detskogo i unosheskogo vozrastov v zavisimosti ot nasledstvennosti i uspekhov v shkolkh zanyatiyakh* [Material to the study of physical development of child' and youth' ages in connection with heredity and success in school occupation]. Diss. ... Doctor of Medicine, St.Petersburg, 1889. 94 p. (In Russ.)
- Dambueva I.K. *Izmenchivost antropometricheskikh priznakov i polimorfnykh genov u novorozhdennikh* [Diversity of anthropometric features and polymorphic genes of the newborns]. Thesis PhD in Biology, Moscow, 1992, 20 p. (In Russ.)
- Deryabin V.E. *Lekzii po obzchey somatologii cheloveka. Chast 1.* [Lectures on general somatology of human. Part 1]. Moscow, Petrorush Publ., 2008, 242 p. (In Russ.)
- Deryabin V.E., Krans V.M., Fedotova T.K. *Rostoviye prozessi u detey ot rozeniya do 7 let: vnutrigruppoviy i mezgruppoviy aspekti* [Growth processes of children from birth to 7: intergroup and intragroup aspects]. Deposited at Union Institute of Science and Technical Information 234-V2005, Moscow, 2005, 287 p. (In Russ.).
- Dik A.Ya. *Materiali k issledovaniyu rosta, vesa, okruzhnosti grudi i zhiznennoy emkosti legkikh detskogo i unosheskogo vozrastov, osnovaniye na nabludeniya, sdelannikh v Sankt-Peterburge* [Material to the study of height, weight, chest girth and vital lung volume of child and youth ages, based on observations, made in St.Petersburg]. Diss. ... Doctor of Medicine, St.Petersburg, 1883. 168 p. (In Russ.)
- Efimova N.V., Milnikova I.V. *Kharakteristika fizicheskogo razvitiya detey Yamalo-Nenezkogo avtonomnogo okruga* [Characteristics of physical development of children of Yamalo-Nenzkiy autonomic region]. *Ekologiya cheloveka* [Human ecology], 2017, 4, pp. 20-25. (In Russ.)
- Zak N.V. *Fizicheskoye razvitiye detey v sredneuchebnykh zavedeniyakh g.Moskvi* [Physical development of children in schools of Moscow]. Diss. ... Doctor of Medicine, Moscow, 1892. 273 p. (In Russ.)
- Zeiliger D.L. *Materiali dlya issledovaniya fizicheskogo razvitiya uchazhihsya v nachalnikh shkolakh g.Petrozavodska* [Material to the study of physical development of pupils of primary schools of Petrozavodsk city]. Diss. ... Doctor of Medicine, St.Petersburg, 1900. 208 p. (In Russ.)
- Kartashova O.V. *Biologicheskoye i psichofiziologicheskoye razvitiye podrostkov korennoy nazionalnosti Gornogo Altaya* [Biological and physiological development of adolescents of native ethnicity of Mountain Altay]. Diss. ... PhD in Biology, Novosibirsk, 2006. 183 p. (In Russ.)
- Krikun E.N. *Izmenchivost morfofunktsionalnykh pokazateley organizma cheloveka pod vliyaniem neblagopriyatnykh ekologo-biologicheskikh faktorov* [Diversity of morphofunctional parameters of human organism under the influence of unfavourable ecological and biological factors]: Thesis ... Doctor in Biology. Moscow, 2006. 39 p. (In Russ.)
- Kuznetzova D.A., Sizova E.N., Tzirkin V.I. Osobennosti vliyaniya tekhnogennogo zagryazneniya na fizicheskoye razvitiye podrostkov v usloviyakh Evropeiskogo Severa I crednykh shirot [Peculiarities of the influence of technogenic pollution on physical development of adolescents in European North and middle latitudes]. *Ekologiya cheloveka* [Human ecology], 2015, 11, pp.3-12 (In Russ.)
- Kurshakova Yu.S., Dunayevskaya T.N., Smirnova N.S., Shugaeva G.Sh. *Issledovaniye doli somaticheskoy normy u detey ot 3 do 17 let c tseliyu vliyavleniya periodov ontogeneza s povyshennoy chuvstvitelnostiyu k vozdeystviyu sredi* [Study of part of somatic norm in children aged 3 to 17 years to reveal the periods of ontogenesis with heightened sensibility to environment influence]. In: *Biologiya, ekologiya, biotekhnologiya i pochvovedeniye* [Biology, ecology, biotechnology and soil science]. Eds. A.N. Tikhonov, V.A. Sadovnichiy et al., Moscow, Moscow University Publ., 1994, pp. 32-41. (In Russ.).
- Luchaninova V.N., Krukovich E.V., Nagirnaya L.N., Trankovskaya N.V., Vareshin N.A. *Monitoring fizicheskogo razvitiya detey Vladivostoka (1996-2002)* [Monitoring of physical development of children of Vladivostok (1996-2002)]. *Pacific Medical Journal*, 2003, 2, pp. 35-38.
- Maslova G.M., Sonkin V.D., Tambovtzeva R.V., Bukreeva D.P., Vasilyeva R.M. *Ontogenez mishechnoy rabotosposobnosti: prichiny i sledstviya* [Ontogenesis of muscle efficiency: causes and effects]. *Materiali mezhdunarodnoy konferentsii «Fiziologiya razvitiya cheloveka», sektziya 4, Moskva, 23-24 iyuniya 2009* [Proceedings of international conference «Physiology of development of man», section 4, June 23-24 of 2009]. Moscow, Verdana Publ., 2009, pp. 61-62. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomyu razvitiyu detey i podrostkov. Vipusk 1.* [Materials on physical development of children and adolescents. Issue 1.]. Eds: A.Ya.Goldfeld et al. Moscow, Medgiz Publ., 1962, 375 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomyu razvitiyu detey i podrostkov. Gorodov i selskikh mestnostei SSSR. Vipusk 2.* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue 1.]. Eds: A.Ya.Goldfeld et al]. Moscow, Medgiz Publ., 1965, 670 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomyu razvitiyu detey i podrostkov. Gorodov i selskikh mestnostei SSSR. Vipusk III.* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue 1II]. Eds: A.M.Merkov et al.]. Moscow, Meditsina Publ., 1977, 493 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomyu razvitiyu detey i podrostkov. Gorodov i selskikh mestnostei SSSR. Vipusk IV. Zast I.* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue 1V. Part 1. Russian Soviet Federal Socialist Republic.]. Eds: V.V.Kanep et al.]. Moscow, Vsesoyusniy NII Sotzialnoy Gigieni i organizatsii Zdravoochreneniya Publ, 1986, 171 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomyu razvitiyu detey i podrostkov. Gorodov i selskikh mestnostei SSSR. Vipusk IV. Zast II.* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue 1V. Part II.]. Eds: G.N. Cerdyukovskaya et al. Moscow, Vsesoyusniy NII Sotzialnoy Gigieni i organizatsii Zdravoochreneniya Publ, 1988, 223 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomyu razvitiyu detey i podrostkov. Gorodov i selskikh mestnostei Rossiyskoy Federatsii. Vipusk 5.* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of Russian Federation. Issue 5.]. Eds: Maksimova T.M., Podunova L.G. Moscow, NII Sotzialnoy Gigieni, Ekonomiki i Upravleniya Zdravookhraneniem, 1998, 192 p. (In Russ.).
- Senkevich O.A., Sirotina Z.V., Denisova M.E., Voloshenko I.V. *Fizicheskoye razvitiye i sostoyaniye zdorovya novorozhdennikh*

- malochislennikh narodov Priamurya [Physical development and health of newborn of small nations of Amur region]. *Dalnevostochniy meditsinskiy zhurnal* [Far East Medical Journal], 2006, 2, pp. 32-34. (In Russ.)
- Sokolov A.Ya., Grechkina L.I. Tendenzii fizicheskogo razvitiya shkolnikov severo-vostoka Rossii za posledniye 25 let [Trends of physical development of school children of North-East of Russia through the latest 25 years]. *Ekologiya cheloveka* [Human ecology], 2015, 7, pp. 40-43 (In Russ.)
- Sonkin V.D. Osobennosti rosta i fizicheskogo razvitiya v postnatalnom ontogeneze [Peculiarities of growth and development in postnatal ontogenesis. In: *Fiziologiya rosta i razvitiya detei i podrostkov (teoreticheskiye i klinicheskiye voprosi): prakticheskoye rukovodstvo* [Physiology of growth and development of children and adolescents (theoretical and practical problems): practical guide]. Eds A.A. Baranov, L.A. Shzheplyagina. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2006, pp. 97-141. (In Russ.)
- Sonkin V.D. Polurostovoi skachok i gotovnost k shkole [Half growth spurt and readiness for school]. In: *Fiziologiya rosta i razvitiya detei i podrostkov (teoreticheskiye i klinicheskiye voprosi): prakticheskoye rukovodstvo* [Physiology of growth and development of children and adolescents (theoretical and practical problems): practical guide]. Eds. A.A. Baranov, L.A. Shzheplyagina. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2006, pp. 271-281. (In Russ.)
- Suvorova A.V., Yakubova I.Sh., Chernyakina T.S. Dinamika pokazateley sostoyaniya zdoroviya detei i podrostkov Sankt-Peterburga za 20-letniy period [Dynamics of parameters of health condition of children of Saint-Petersberg through the 20-year period]. *Gigiena i saniteriya* [Hygiene and sanitary], 2017, 4, pp. 332-338. (In Russ.)
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K., Deryabin V.E. *Vliyaniye meditsinskikh, sosialnykh, bitovikh i ekologicheskikh faktorov na rost moskovskikh detei* [Influence of medical, social, domestic and ecological factors on growth of Moscow children]. Deposited at Union Institute of Science and Technical Information 386-V2007, Moscow, 2007, 324 p. (In Russ.)
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K., Khramzov P.I. Epokhalniye izmeneniya fizicheskogo razvitiya moskovskikh detei 3-17 let (1960-2000) [Secular changes of physical development of Moscow children aged 3-17 years (1960s-2000s)]. *Shkola zdoroviya* [School of Health], 2011, 4, pp. 3-9. (In Russ.)
- Fizicheskoye razvitiye detei i podrostkov Rossiyskoy Federazii. Sbornik materialov. Vipusk VI.* [Physical development of children and adolescents of Russian Rederation. Collection of materials. Issue VI.]. Eds: Baranov A.A., Kuchma B.R.. Moscow, Pediatr Publ., 2013, 192 p. (In Russ.)
- Fizicheskoye razvitiye detei i podrostkov Possiyskoy Federatzii. Vip. VII: uchebnoye posobiye* [Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Issue VII: training manual]. Eds. V.R. Kuchma, N.A. Skoblina, O.Yu. Milushkina. Moscow: Litterra Publ., 2019, 176 pp. (In Russ.)
- Khamaganova T.G. *Vliyaniye faktorov vneshney sredi i nasledstvennosti na morfofunktsionalnoye razvitiye detei i podroskov na raznykh etapakh ontogeneza* [Influence of factors of environment and heredity on morfo-functional development of children and adolescents through different periods of ontogenesis] PhD Thesis in Medicine. Moscow, 1950. 22 p. (In Russ.)
- Chuchukalo G.I. Fizicheskoye razvitiye detei ot odnogo goda do vosmi let [Physical development of children from one year to eight years]. In: *Materiali po antropologii Ukraini. Issue 4. Deti doshkolnogo vozrasta* [Material on anthropology of Ukraine. Issue 4. Children of preschool age]. Kharkov, 1929, pp. 90-140. (In Russ.).
- Shiryaeva O.I. *Morfofunktsionalniye pokazateli detei i podrostkov Chitinskoy oblasti* [Morphofunctional parameters of children and adolescents of Chita region] Abstract of dissertation ... PhD Thesis in Medicine. Moscow, 2004. 27 p. (In Russ.)
- Shtefko V.G. *Materiali po fizicheskomu razvitiyu detei i podrostkov* [Material on physical development of children and adolescents]. Moscow, Narkomzdrav Publ., 1925, 49 p. (In Russ.)
- A national survey on physical growth and development of children under seven years of age in nine cities of China in 2015. *Zhongua Er Ke Za Zhi*, 2018, 56 (3), pp. 192-199.
- Cole T.J., Mori H. Fifty years of child height and weight in Japan and South Korea: Contrasting secular trend patterns analyzed by SITAR. *Am. J. Hum. Biol.*, 2018, 30 (1), pp. 1-13.
- 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 neighbouring countries. *Collegium Antropologicum*, 2018, 42 (2), pp. 73-78.
- Jelenkovic A., Sund R., Hur Y.-M., Yokoyama Y., Hjelmborg J.B. et al. Genetic and environmental influences on height from infancy to early adulthood: An individual-based pooled analysis of 45 twin cohorts. *Scientific Reports*, 2016, 6, pp. 1-13.
- Kolodzei H., Jopuszacska M., Lipowicz A., Szklarska A., Bielicki T. Secular trends in body height and body mass in 19-year-old Hllish men, based on six national surveys from 1965 to 2010. *Am. J. Hum. Biol.*, 2015, 27 (5), pp. 704-709.
- 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. Biosoc. Sci.*, 2012., 44 (4), pp. 495-507.
- Malina R.M., Pena Reyes M.E., Tan S.K. et al. Secular change in sitting height and leg length in rural Oaxaca, south Mexico: 1968-2000. *Ann. Hum. Biol.*, 2004, 6, pp. 615-633.
- Oishi K., Honda S., Takamura N., Kusano Yo., Abe Ya et al. Secular trends of sizes at birth in Japanese healthy infants born between 1962 and 1988. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.*, 5, pp. 155-161.
- Schonbeck Y., Talma H., van Dommelen P., Bakker B., Buitendijk S.E., HiraSing RA, 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, pp. 371-377.
- Shell L.M. To wards the demise of the urban-rural contrast: a research design inadequate to understand urban influence on human biology. *Ann. Hum. Biol.*, 2018, 45 (2), pp. 107-109.
- Tomac Z., Sumanovic M., Prskalo I. Morphological characteristics and obesity indicators in primary school children in Slavonija: cross-sectional study. *Croatian J. Education*, 2012, 14 (3), pp. 657-680.

#### Information about Authors

Fedotova Tatiana K, PhD., DSc.; ORCID ID: 0000-0001-7750-7924; tatiana.fedotova@mail.ru;

Gorbacheva Anna K., PhD.; ORCID ID: 0000-0001-5201-7128; angoria@yandex.ru.