

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Введение. Рассматриваются пространственно-временные вариации основных антропометрических размеров тела – длина и масса, объемы головы и груди – детей раннего возраста. Обсуждаются специфические биологические особенности этого периода онтогенеза, которые могут влиять на характер и уровень антропоэкологических ассоциаций.

Материал и методы. Субъектом исследования является широкий набор этно-территориальных выборок двух и трехлетних российских детей, 166 и 256 выборок соответственно, почерпнутый из сборников материалов по физическому развитию детей, издаваемых регулярно с интервалом в десятилетие с 1950х по настоящее время НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков. Численность половозрастных групп не менее 100 человек, данные собраны в соответствии с едиными требованиями и сопоставимы. Временная динамика, таким образом, прослежена для детей РФ и бывшего СССР за последние 60 лет. В качестве факторов географической изменчивости рассмотрены: суммарная радиация на единицу площади, Мдж/м²; широта населенного пункта, характеризующая режим светового дня и косвенно тот же уровень инсоляции; диапазон разности минимальных и максимальных месячных температур как показатель экологического дискомфорта; отдельно минимальная температура января как фактор изменчивости массы тела; общая дискомфортность климата, оцененная по степени влияния основных климатических параметров (температурный баланс, длительность зимы, частота зимних ветров и др.) на условия жизни человека (только для выборок РФ).

Результаты. Длительная временная динамика основных антропометрических показателей детей раннего возраста состоит в достоверном увеличении длины тела в сочетании с несколько меньшим приростом массы тела и стабильностью объемов груди и головы, сумма этих тенденций приводит к секулярному усилению лептосомности телосложения детей этого возраста. Выявлен также географический градиент уменьшения габаритных размеров тела детей 2 и 3 лет с севера на юг по мере увеличения уровня суммарной солнечной радиации места жительства.

Заключение. Более значительный вклад в вариации габаритных размеров тела, длины и массы, вносит географический фактор (суммарный уровень солнечной радиации) сравнительно с секулярным фактором (по сути, уровнем антропогенной нагрузки). Таким образом, можно говорить о глубинной связи организма человека с биосферой, пусть и опосредованной рукотворной искусственной антропогенной средой.

Ключевые слова: аукология; длина и масса тела; объемы головы и груди; секулярная динамика; географическая вариабельность

Введение

Обобщая результаты предыдущих этапов нашего исследования своеобразия ростовых процессов детей в разных экологических нишах можно сделать несколько важных обобщений. Временная (секулярная) динамика и пространственная специфика основных антропометрических показателей (длина и масса тела, объемы головы и груди) определяется в немалой степени биоло-

гическим содержанием конкретного периода онтогенеза и имеет специфические особенности у новорожденных, чье соматическое развитие опосредовано материнским фактором и в младенческом периоде выравнивающим негативные условия пренатального развития. Известная независимость вариаций отдельных антропометрических показателей определяет временную динамику и территориальное многообразие телосложения детей в возрасте от рождения до года, в частности, секулярное

усиление лептосомности на фоне непрерывной акселерации скелетного роста в сочетании с более скромными приростами показателей массы тела и со стабильностью обхватных размеров, и аналогичный «географический тренд» в связи с усилением уровня природного экологического стресса.

Целью настоящей работы является анализ пространственно-временных вариаций основных антропометрических показателей детей раннего возраста. В немногочисленных исследованиях популяционного плана, касающихся детей раннего возраста, описывается в первую очередь временная динамика размеров тела в разных регионах РФ и зарубежья. Установлена акселерация по длине тела детей г. Пермь в первые три года жизни и акселерация по массе тела в первом полугодии жизни сравнительно с данными исследования 1968 г. [Биянова с соавт., 2013]. Для детей Ставрополя и Ставропольского края 2–17 лет отмечается замедление роста с формированием дисгармоничного развития, ретардация роста, грацилизация и лептосомизация детей [Калмыкова с соавт., 2007]. Изучение динамики показателей патологической пораженности, физического развития, неспецифической резистентности, адаптационного статуса детей и подростков Санкт-Петербурга 0–17 лет за последние 20 лет выявило устойчивую тенденцию ухудшения состояния здоровья. В частности, в структуре хронической заболеваемости школьников доминируют болезни костно-мышечной системы [Суворова с соавт., 2017], что подтверждает тезис о нарушении костного обмена на фоне дефицита массы тела. Для детей Воронежской области за последние 15 лет отмечено ухудшение физических кондиций детей, которое для возраста 1–4 года связано с риском развития избыточной массы тела, а для девочек 15–18 лет – с риском дефицита массы тела [Жданова, 2017]. На материалах г. Энгельса Саратовской области показана высокая значимость низкого социально-экономического уровня семей в формировании физического развития детей раннего и грудного возраста наряду с медицинскими факторами, специфическими для региона – заболеванием щитовидной железы, ранние гестозы беременности, хроническая интоксикация во время и после беременности у матерей [Елизарова, Зрячкин, 2012]. Эпохальная динамика соматического развития московских детей раннего возраста от 1 до 3 лет обоего пола с 1960-х по 2000-е годы проявляется в увеличении костных габаритных размеров тела – длины тела, диаметров плеч и таза – и уменьшении показателей жировотложения, в первую очередь, величины кожного-жировой складки под лопаткой. Описанные закономерности наибо-

лее явно фиксируются у годовалых детей и уменьшаются к 3 годам [Федотова, Горбачева, 2016]. Показана также ассоциированность соматических показателей детей раннего возраста с некоторыми антропогенными факторами, в частности, с усилением факторов численности, плотности и доходов населения, связанных с увеличением размеров городских агломераций, отмечается увеличение антропометрических показателей, иллюстрируемое для возрастной группы двухлетних детей [Горбачева, Федотова, 2018].

В продольном исследовании в Наварре, Испания, с 1993 по 2007 г., охватывающем детей в возрасте от 1 года до 14 лет, отмечается определенная стабилизация роста в сравнении с материалами предыдущих ростовых исследований Испании, причину стабилизации авторы видят в достижении определенного оптимума социально-экономических и медико-гигиенических условий [Dura Trave, 2009]. Для китайских детей промышленного среднего Китая до 7-летнего возраста отмечено достоверное увеличение показателей длины и массы тела на протяжении 20 лет (1985–2005) при незначительном увеличении показателя обхвата груди. Антропометрические различия в размерах между детьми города и пригорода уменьшились, разрыв между показателями детей пригорода и сельских увеличился; выявленную динамику авторы связывают с быстрым социально-экономическим развитием Китая [Li et al., 2011]. В метаанализе по материалам мировой литературы показана связь размеров тела грудных детей и детей раннего возраста с социально-экономическим статусом семьи [Meredith, 1984].

Биологическим содержанием этого периода онтогенеза является активный поиск устойчивой ростовой траектории, обретение окончательной эмансипированности организма от материнских факторов и обстоятельств внутриутробного роста; переход от материнского контроля к самоконтролю, во многом основанному на индивидуальной генетической программе, обеспечивающей гомеорезис. Отличительной особенностью периода является повышенная чувствительность к воздействию факторов внешней среды, постепенное снижение высоких скоростей соматического роста, которые, тем не менее, продолжают оставаться достаточно высокими; резкое увеличение двигательной активности и зрелости движений, в том числе мелких и точных, на фоне изменения структуры и функциональных возможностей скелетных мышц. Завершением этого ростового периода является достижение организмом известной автономности, возраст 3 года можно с оговорками считать началом устойчивого ростового канала и устойчивой точки в морфологическом пространстве

выборки, а также морфофункциональной готовности к процессу социализации.

Физиологическое содержание этого периода и перестройка структуры межиндивидуальных и межгрупповых распределений размеров тела находит свое отражение в статистических закономерностях. Так, статистический анализ ростовой динамики размеров тела у детей 0–7 показал, что для большинства размеров тела, в первую очередь скелетных, характерен монотонный рост с постепенно уменьшающимися приростами, в то время как для жировых складок отмечается увеличение уровня признаков вплоть до 2 лет с последующим уменьшением вплоть до 6 лет [Дерябин с соавт., 2005]. По материалам зарубежных исследований [Tanner, 1994] выраженное торможение взрывного роста величины жировых складок для детей-европейцев отмечается уже на интервале от 9 до 12 месяцев. Для детей-неевропейцев за непродолжительным постнатальным подъемом толщины подкожного жира следует существенный спад к концу первого года жизни, сменяющийся еще одним существенным подъемом на интервале от 2 до 3 лет [Malina et al., 1974; Eveleth, 1979]. Возраст 2 года является критическим в развитии жировой ткани у человека, разделяющим детскую популяцию на тучных и нормальных детей [Knittle, 1978]. Представители первой группы характеризуются практически дефинитивным размером жировых клеток адипоцитов, не отличимым от такового у взрослых. Корреляции между значениями жировых складок при рождении и в возрасте 2 года практически равны нулю. Более-менее устойчивая (окончательная) структура межиндивидуальных вариаций жировых складок устанавливается не ранее 4 лет, в то время как уровень соответствующих корреляций для длины тела в возрасте позже одного года не опускается ниже уровня 0,6–0,7 [Tanner, 1994].

Одновременно с возрастом для большинства размеров наблюдается монотонное увеличение средних квадратических отклонений, в то время как для жировых складок эта тенденция вступает в силу только после 3 лет; динамика коэффициента вариации длины тела, ноги, стопы, ширины таза не подвержена возрастным изменениям, одновременно для массы тела, окружностей корпуса и сегментов конечностей, акромиального диаметра, сагиттального и трансверзального диаметров груди коэффициент вариации обнаруживает уменьшение своего уровня вплоть до 2,5–4 лет с последующим увеличением [Дерябин с соавт., 2005]. В связи с изложенным в исследовании рассматриваются антропоэкологические корреляции для двух возрастных срезов, очевидно не вполне тождественных по своему биологическому содержанию – 2 года

(возраст относительной эмансипированности от материнского фактора) и 3 года (пограничный возраст между физиологически и поведенчески зависимым и относительно автономным организмом).

Материалы и методы

Субъектом исследования являются дети обоего пола раннего возраста, 2 и 3 лет, 166 и 256 выборок соответственно. Материалы для анализа временной (секулярной) динамики размеров тела заимствованы из сборников по физическому развитию детей городов и сельских местностей России, охватывающих территорию РФ и бывшего СССР [Материалы ..., 1962, 1977, 1986, 1988, 1998; Физическое ..., 2013], исторический промежуток с 1950-х по 2010-е годы с 10-летним интервалом. Все материалы собраны по единым стандартам НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков и, вследствие этого, сравнимыми. Анализ ассоциаций антропометрических показателей с пространственными факторами проведен в узком историческом интервале – 1960–1970-е годы – во избежание вмешательства в анализ временного (секулярного) фактора. Именно этот временной срез выбран в связи с наибольшей численностью детских выборок 1960–1970-х гг. обследования (около 40 выборок на каждый возраст 2 и 3 года, численность половозрастной группы не менее 100 человек). Этот исторический период характеризуется также небольшим, по крайней мере, социальным расслоением общества (относительно начала XXI века), когда инфраструктуру небольшого провинциального города и крупного столичного центра не разделяла экономическая пропасть. Объектом исследования являются ассоциации основных антропометрических показателей детей – длина тела как показатель скелетного развития, масса тела как интегративный показатель обмена, обхваты головы и груди как показатели пропорциональности развития – с временным фактором и набором климатогеографических факторов.

Из обилия климато-географических параметров выбраны предположительно наиболее значимые факторы: 1) суммарная радиация на единицу площади, Мдж/м²; 2) широта населенного пункта, характеризующая режим светового дня и косвенно тот же уровень инсоляции; 3) диапазон (колебания) разности минимальных и максимальных месячных температур как показатель экологического дискомфорта; 4) отдельно минимальная температура января, являющаяся, как показано в антропологических и

экологических исследованиях, значимым фактором изменчивости массы тела новорожденных [Вершубская, Козлов, 2011; Боровкова с соавт., 2012; Будилова, 2015] 5) общая дискомфортность климата, оцененная по степени влияния основных климатических параметров (температурный баланс, длительность зимы, частота зимних ветров и др.) на условия жизни человека (только для выборов РФ). Источником этой информации являются электронные базы данных [Метеоархивы, 2017; Погода ..., 2017; Специализированные ..., 2017; Web-Атлас ..., 2017].

Для оценки уровня ассоциаций двух систем признаков при наличии исключительно средне-групповых значений соматических показателей в отсутствии индивидуальных данных строились диаграммы рассеяния – методика, информативность которой подтверждена в литературе для анализа средних выборочных данных.

Результаты

Многолетняя динамика показателя длины тела (рис. 1а) на историческом отрезке с 1950-х по 2010-е годы для детей 2 и 3 лет обоего пола состоит в достоверном увеличении этого размера или акселерации скелетного развития. Для двухлетних детей прибавка составляет около 3 см ($r=0,46$, $r=0,47$ для мальчиков и девочек соответственно, $p=0,00$). Для трехлетних детей прибавка составляет примерно 2 см ($r=0,27$ для детей обоего пола, $p=0,00$). Как упоминалось во введении, интенсивность ростовых процессов стремительно уменьшается с возрастом на старте постнатального онтогенеза. С этим может быть связано уменьшение уровня секулярной прибавки длины тела в 3 года сравнительно с длиной тела в 2 года. Возможно, с этим обстоятельством связано также и уменьшение коэффициента детерминации временного фактора от 2 лет к 3 от уровня 0,21–0,22 до уровня 0,07.

Секулярная динамика массы тела (рис. 1б) у детей раннего возраста состоит в увеличении показателя, синхронном с увеличением длины. Эта закономерность статистически достоверна для двухлетних детей, а для трехлетних детей носит характер тенденции, близкой к порогу достоверности. Для двухлетних детей прибавка составляет примерно 700 г ($r=0,32$, $p=0,00$ для мальчиков и $r=0,27$; $p=0,01$ для девочек) Можно отметить, что вековая тенденция усиления лептосомности телосложения у детей в 2 и 3 года выражена в меньшей степени, чем у новорожденных и грудных [Федотова, Горбачева, 2017], а секулярное усиление

лептосомности телосложения не носит линейного характера на интервале от рождения до 3 лет, уменьшаясь у двухлеток и восстанавливаясь у трехлеток.

Для детей 2 и 3 лет отмечается временная стабильность обхвата груди, что в сочетании с непрерывным секулярным увеличением длины тела позволяет говорить о временном усилении узкостроенности детей этого возраста. Равным образом для детей 2 и 3 лет характерна временная стабильность показателя обхвата головы.

Из пяти климатогеографических факторов, рассматриваемых в связи с пространственной вариабельностью антропометрических размеров, реальный вклад в соматическую изменчивость детей 2 и 3 лет обоего пола вносят в известной степени взаимосвязанные показатели – широта и суммарная солнечная радиация на единицу площади, и отчасти показатель общей дискомфортности климата.

С увеличением уровня суммарной солнечной радиации, т.е. в направлении с севера на юг, отмечается уменьшение показателей длины и массы тела у мальчиков и девочек 2 и 3 лет. Уровень корреляций для двухлетних детей (рис. 2а и 2б) составляет от $-0,63$ до $-0,70$ при $r=0,00$. Соответственно коэффициент детерминации 0,36–0,49 описывает довольно весомый вклад показателя в соматический статус двухлеток. К трем годам (рис. 3а и 3б) теснота связи уменьшается до $-0,35$ – $-0,43$ при $r=0,01$ – $0,03$, соответственно вклад фактора в соматический статус трехлеток составляет 0,09–0,16.

С увеличением широты места проживания, т.е. в направлении с юга на север, отмечается достоверное увеличение показателей длины и массы тела у девочек и мальчиков 2 и 3 лет, т.е. фактически описывается та же тенденция, что и в случае с уровнем солнечной радиации. Но уровень корреляций для разных половозрастных групп в этом случае ниже, чем в случае с суммарной солнечной радиацией, и колеблется от 0,28 до 0,39 при уровне статистической достоверности 0,1–0,3. Коэффициент детерминации при уровне коррелированности около 0,3 составляет не слишком большую величину – 0,09, но весомость вклада этого фактора в габаритные размеры детей раннего возраста подчеркивается его «повторяемостью» для всех рассматриваемых половозрастных групп (рис. 4а, 4б и рис. 5а, 5б).

Для группы 3-летних мальчиков также выявлена связь соматического статуса с показателем общей дискомфортности климата: при увеличении дискомфорта отмечается увеличение длины тела (рис. 6). На рисунке обращает на себя внимание далеко отстоящая от общего массива

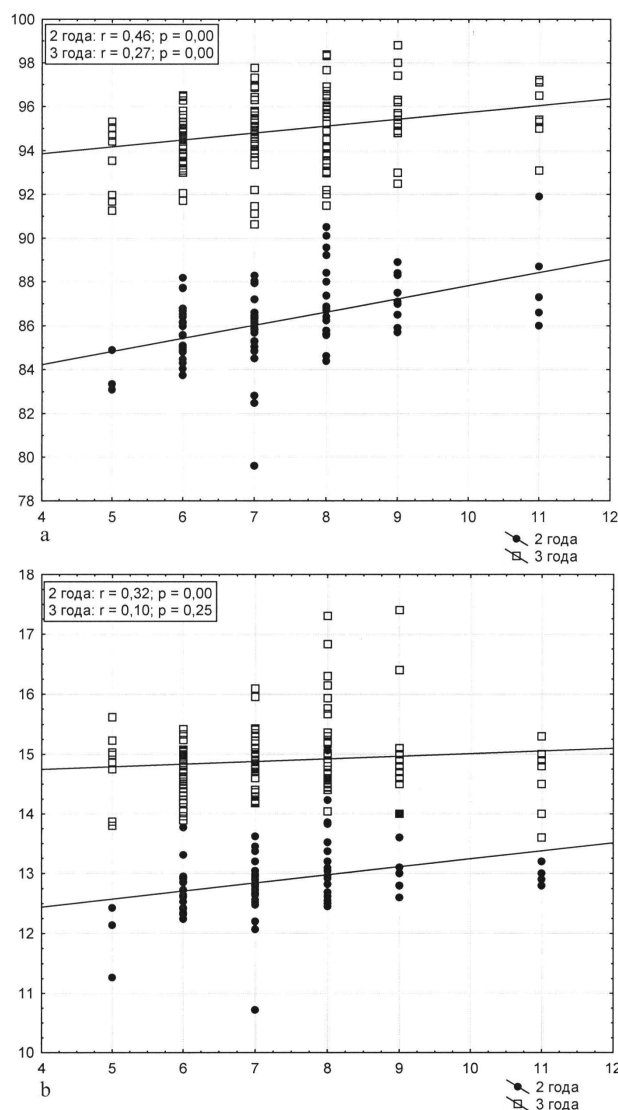


Рисунок 1. Временная динамика длины (а) и массы (б) тела мальчиков 2 и 3 лет российских городов. Ось X – 10-летние временные интервалы: 5 – 1950-е, 6 – 1960-е... 11 – 2010-е; ось Y – средние значения длины (см) и массы (кг) тела

Figure 1. Secular dynamics of body length (a) and mass (b) of boys aged 2 and 3 years from Russian cities. Axe X – 10-year time intervals: 5 – 1950th, 6 – 1960th... 11 – 2010th. Axe Y – mean values of body length (cm) and mass (kg)

выборка точка, соответствующая выборке детей Норильска. Здесь надо отметить, что Норильск не только единственный среди рассматриваемых городов находится за полярным кругом, но и это самый северный в мире город с постоянным населением более 150 000 жителей, один из самых экологически загрязненных городов в мире, являющейся производной градообразующего комплекса – крупнейшего в мире горнодобывающего и одновременно металлопроизводящего комбината. Таким образом, на дискомфортность климата накладывается еще и антропогенный дистресс, что делает экологическую обстановку крайне экстремальной, определяя специфику ростовых процессов детей.

Обсуждение

Отметим, что секулярное усиление лептосомности телосложения отмечалось для детей и особенно подростков, в первую очередь, урбанизированного населения, в 1970–1980-е годы [Година, 2001]. Этот тренд в настоящее время на фоне дистрессового уровня антропогенной нагрузки сменился пандемией ожирения, охватывающей большинство стран мира [Пермякова, 2016], и существенным усилением дифференциации детской части населения по фактору телосложения, возрастанием количества «крайних» (например, астеноидных и дистевинных по схеме Штефко-Островского) вариантов телосложения в сочетании с усилением дилихоморфности популяции в целом. Это показано, например, для детей дошкольного возраста урбанизированного юга Тюменской области в сравнении с арктическим севером этой области [Чирятева, 2001]. Таким образом, временная динамика соматического статуса детей на старте онтогенеза, в возрасте 0–3 года, «с задержкой» повторяет секулярные тренды их потенциальных матерей, имеющих выраженное лептосомное телосложение, 1970-х–1980-х годов, и соответствует их морфологическому статусу, обозначающая межпоколенную морфологическую преемственность.

Заметим также, что для российских детей грудного возраста усилению природного стресса соответствует уменьшение отношения обхватных размеров тела к длине и усиление лептосомности телосложения [Горбачева, Федотова, 2017] или ослабление физических кондиций и приспособленности. Для российских новорожденных обоего пола выявлена тенденция к увеличению длины тела и обхвата груди с юга на север и достоверная тенденция увеличения длины тела с запада

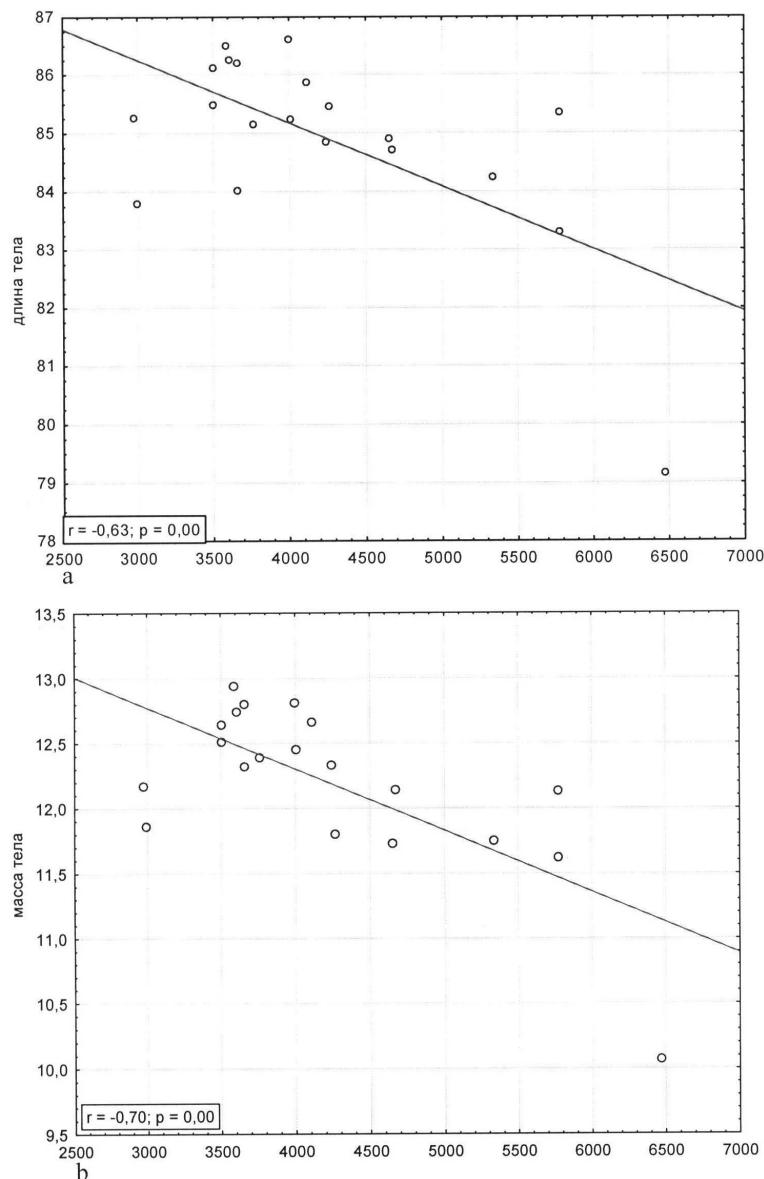


Рисунок 2. Вариации длины (а) и массы (б) тела 2-летних девочек в зависимости от уровня суммарной солнечной радиации (МДж/м² в год)

Figure 2. Variations of body length (a) and mass (b) of 2-year old girls in connection with the level of insolation (megajoules/m² per year)

на восток ($r=0,38-0,40$ для девочек и мальчиков соответственно, $p=0,02$) [Боровкова с соавт., 2012]. Наличие западно-восточного градиента распределения длины тела для детей разных этнических групп СССР школьного возраста интерпретируется в контексте эпигенетических различий между популяциями [Година, 2001]. Географический градиент увеличения тела с востока на запад, в частности, от Приуралья к Прибалтике, выявлен также для взрослого городского населения [Пурунджан, Дерябин, 1979]. Эти ассоциации позволяют говорить о глубинной взаимосвязи человека с биосферой,

пусть и опосредованной искусственной антропогенной средой. Напомним также, что временной (секулярный) фактор фактически описывает временное усиление уровня антропогенной нагрузки в процессе модернизации всех областей общественной жизни. Тот факт, что его вклад в вариации соматического статуса детей раннего возраста меньше, чем вклад географических факторов, по крайней мере одного из них – уровня суммарной солнечной радиации, также позволяет говорить о глубинной ассоциированности динамики ростовых процессов с биосферными показателями.

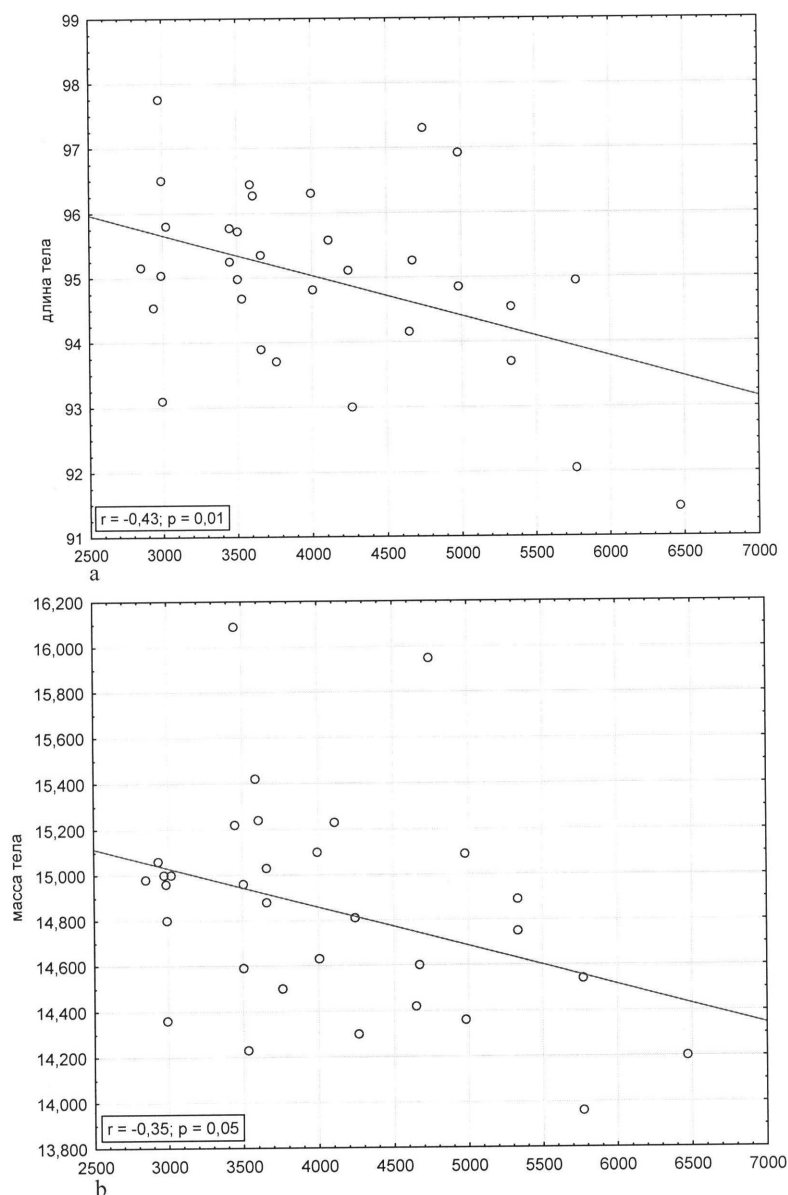


Рисунок 3. Вариации длины (а) и массы (б) тела 3-летних мальчиков в зависимости от уровня суммарной солнечной радиации (Мдж/м² в год)

Figure 3. Variations of body length (a) and mass (b) of 3-year old boys in connection with the level of insolation (megajoules/m² per year)

Заключение

Таким образом, длительная временная динамика основных антропометрических показателей детей раннего возраста состоит в достоверном увеличении длины тела в сочетании с несколько меньшим приростом массы тела и стабильностью обхватов груди и головы, сумма этих тенденций приводит к секулярному усилению лептосомности телосложения детей этого возраста. Выраженность этой закономерности несколько различается у детей 2 и 3 лет в связи с разной степенью

физиологической и поведенческой автономности организма. Выявлен также географический градиент (по мере увеличения уровня суммарной солнечной радиации места жительства) уменьшения габаритных размеров тела детей 2 и 3 лет с севера на юг. Вклад этого фактора в соматические вариации несколько выше, чем вклад временного (антропогенного) фактора, что позволяет говорить о неизменной связи динамики ростовых процессов детей с естественной природной средой.

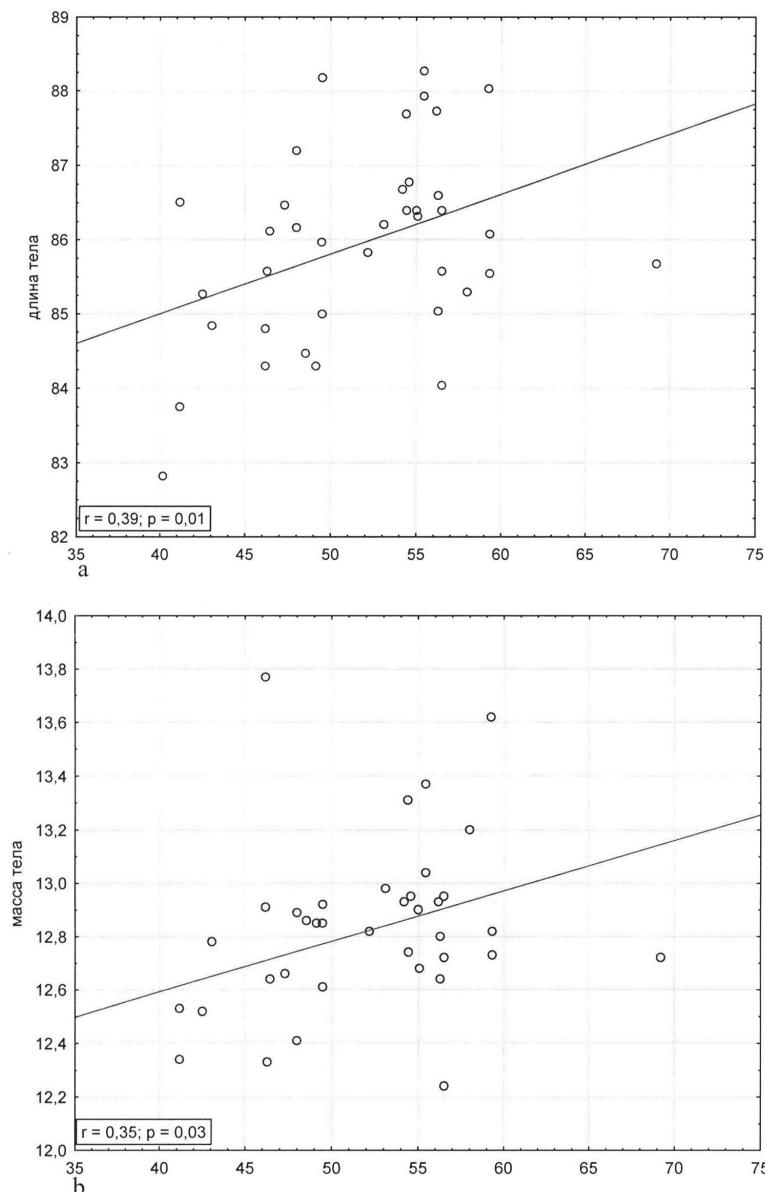


Рисунок 4. Вариации длины (а) и массы (б) тела 2-летних мальчиков в зависимости от географической широты
Figure 4. Variations of body length (a) and mass (b) of 2-year old boys in connection with the geographical latitude of the residence place

Благодарности

Работа выполнена в рамках бюджетной темы «Современные проблемы биологической изменчивости человека» (номер ЦИТИС АААА-А16-116030210018-7).

Библиография

- Биянова И.Г., Мерзлова Н.Б., Биянова А.Н. Физическое развитие детей раннего возраста города Перми // Вопросы современной педиатрии, 2013. № 1. С. 154–161.
- Боровкова Н.П., Горбачева А.К., Федотова Т.К. Этно-территориальное разнообразие размеров тела новорожденных // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2012. № 3. С. 56–71.
- Будилова Е.В. Эволюция жизненного цикла человека: анализ глобальных данных и моделирование. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М., 2015. 59 с.
- Вершубская Г.Г., Козлов А.И. Долговременные изменения размеров тела новорожденных и их матерей в Сибири и на Ев-

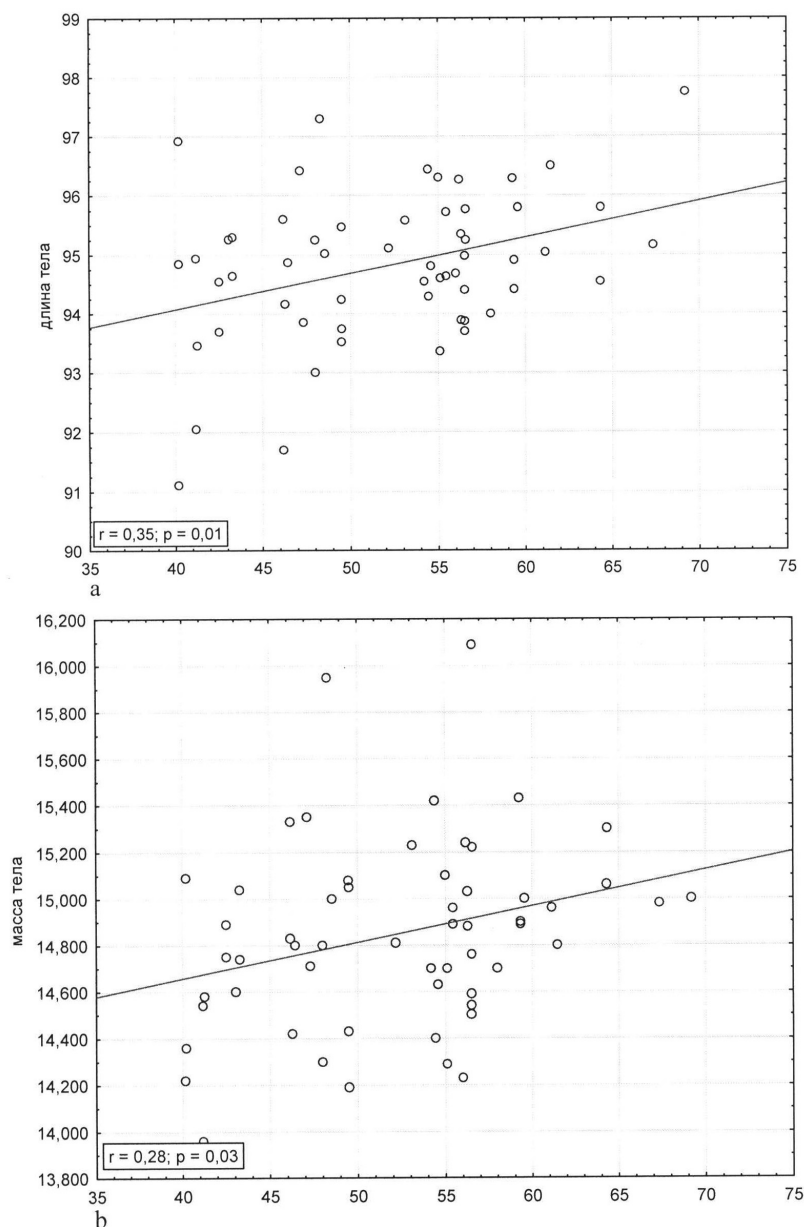


Рисунок 5. Вариации длины (а) и массы (b) тела 3-летних мальчиков в зависимости от географической широты
 Figure 5. Variations of body length (a) and mass (b) of 3-year old boys in connection with the geographical latitude of the residence place

ропейском Севере России // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2011. № 2 (15). С. 142–151.

Година Е.З. Динамика процессов роста и развития человека: пространственно-временные аспекты. Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. М., 2001. 50 с.

Горбачева А.К., Федотова Т.К. Пространственное разнообразие показателей физического развития российских детей грудного возраста в связи с климатогеографическими факторами // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 3. С. 44–55.

Горбачева А.К., Федотова Т.К. Изменчивость основных антропометрических показателей детей грудного и раннего возраста в связи с антропогенными факторами // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2018. № 1. С. 18-36.

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

Елизарова Т.В., Зрячкин Н.И. Медико-социальные факторы, определяющие физическое развитие детей раннего и грудного возраста // Российский педиатрический журнал, 2012, № 2. С. 26–29.

Жданова О.А. Сравнительный анализ физического развития детей Воронежской области в разных возрастных группах с 15-летним интервалом // Казанский медицинский журнал, 2017. № 3. С. 433–439.

Калмыкова А.С., Попова М.А., Феодосиани О.С., Ткачева Л.В. Мониторинг физического развития детей первых 2 лет жизни, проживающих в Ставрополе // Российский педиатрический журнал, 2007. № 6. С. 48–51.

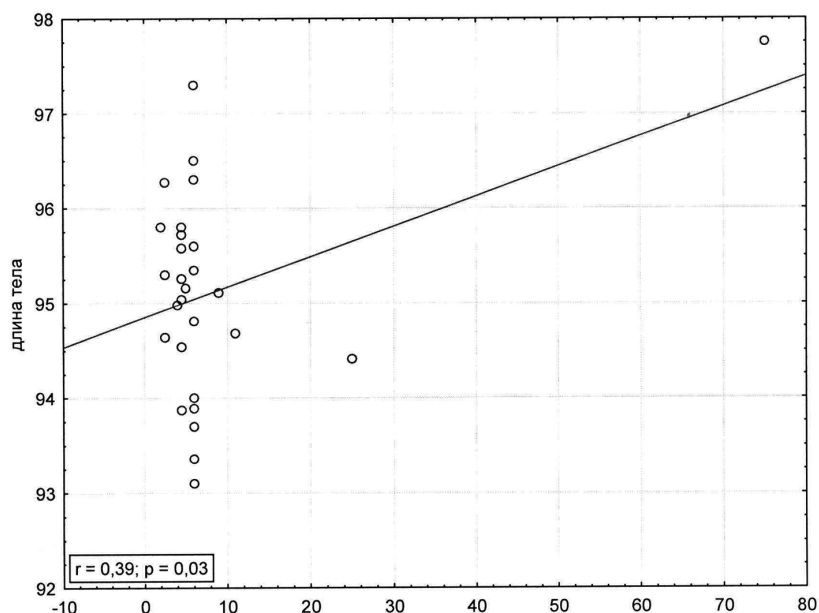


Рисунок 6. Вариации длины тела 3-летних мальчиков в зависимости от общей дискомфортности климата
 Figure 6. Variations of body length of 3-year old boys in connection with the total climate discomfort (evaluated as the influence of the sum of main climatic parameters (temperature balance, winter duration, winter wind frequency, etc.) on life conditions)

Материалы по физическому развитию детей и подростков. Вып. I / Под ред. А.Я. Гольдфельд. М.: Медгиз, 1962. 375 с.
 Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. III. М.: Медицина, 1977. 493 с.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. IV. Ч. I. Российская Советская федеративная социалистическая республика. М.: Всесоюзный НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения, 1986. 171 с.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. IV. Ч. II. М.: Всесоюзный НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения, 1988. 223 с.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей Российской Федерации. Вып. V. М.: НИИ социальной гигиены, экономики и управления здравоохранением, 1998. 192 с.

Метеоархивы 1. Электронный ресурс. URL: <http://aisori.meteo.ru> (дата обращения 20.03.2017).

Погода и климат. Электронный ресурс URL: <http://pogoda.ru.net> (дата обращения 20.03.2017).

Пермякова Е.Ю. Изучение показателей жиротложения в этническом и секулярном аспектах за последние 15 лет (на основе зарубежных литературных данных) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2016. № 2. С. 59-64.
 Пурунджан А.Л., Дерябин В.Е. Об эпохальной преемственности географического распределения некоторых антропометрических признаков на территории СССР // Вопросы антропологии, 1979. Вып. 63. С. 74-86.

Специализированные массивы для климатических исследований. <http://aisori.meteo.ru/ClimateR> (дата обращения 04.04.2017).
 Суворова А.В., Якубова И.Ш., Чернякина Т.С. Динамика показателей состояния здоровья детей и подростков Санкт-Петербурга на 20-летний период // Гигиена и санитария, 2017. № 4. С. 332-338.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Соматическое развитие московских детей раннего возраста в контексте секулярной динамики // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2016. № 2. С. 39-48.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Физическое развитие грудных и новорожденных детей российских городов: секулярная динамика // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 2. С. 26-38.

Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сборник материалов. Вып. VI. М.: Педиатр, 2013. 192 с.

Чирятьева Т.В. Индивидуально-типологические особенности роста и развития организма детей на севере. Дисс. ... д-ра мед. наук. Тюмень, 2001. 264 с.

Web-Атлас «Окружающая среда и здоровье населения России» Электронный ресурс. URL: <http://www.sci.aha.ru/ATL/> (дата обращения 04.04.2017).

Сведения об авторах

Горбачева Анна Константиновна, к.б.н., angoria@yandex.ru.

Федотова Татьяна Константиновна, д.б.н.,

tatiana.fedotova@mail.ru.

A.K. Gorbacheva, T.K. Fedotova

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

SPACE AND TEMPORAL VARIABILITY OF THE ANTHROPOMETRICAL DIMENSIONS OF THE EARLY AGE CHILDREN

Introduction. *Spatial and temporal variations of the main anthropometric dimensions – body length and mass, chest and head circumferences – of the early age children are under consideration. Specific biological peculiarities of this ontogenesis period are discussed, which may influence the character and level of anthropoecological associations.*

Materials and methods. *The subject of study is the wide set of ethnic and territorial samples of Russian Federation and former USSR children aged 2 and 3 years, 166 and 256 samples respectively, obtained from the collections of material on physical development of children printed regularly once a decade from 1950th till now by Science Research Institute of Child and Adolescents Hygiene and Health Protection. Each age and sex group has not less than 100 patients, the data was collected according to the common requirements and are comparable. Thus, secular dynamics are observed over the last 60 years. The following parameters are examined as the factors of geographical variability: insolation level as the factor of skeletal growth; the latitude of the residence, indirectly characterizing the same insolation level; the difference between minimal and maximal month temperatures as the factor of ecological discomfort; minimal January temperature as the factor of body mass variability; total climate discomfort evaluated as the influence of the sum of main climatic parameters – temperature balance, winter duration, winter wind frequency, etc. – on life conditions.*

Results. *The long-term dynamics of the main anthropometric characteristics of the early age children are significant increase of the body length combined with the less pronounced increase of the body mass and temporal stability of the chest and head circumferences, which leads to the secular increase of the leptosomy of the early age child somatotype. The geographical gradient of the decrease in overall dimensions of children aged 2 and 3 years from north to south is shown, accompanying the increase of the level of insolation.*

Conclusion. *The more significant contribution to the variation of the total body dimensions belongs to the geographical factor (the level of insolation) as compared to the secular factor (in fact the level of the anthropogenic stress). Thus, it's possible to discuss the deep associations of the human organism with the biosphere, though mediated by the artificial anthropogenic environment.*

Keywords: auxology; body length and mass; chest and head circumferences; secular trends; geographical variability

References

- Biyanova I.G., Merzlova N.B., Biyanova A.N. Fizicheskoe razvitiye detey rannego vozrasta goroda Permi [Physical development of children of an early age of the city of Perm]. *Voprosy sovremennoy pediatrii* [The problems of the modern pediatrics], 2013, 1, pp. 154-161. (In Russ.).
- Borovkova N.P., Gorbacheva A.K., Fedotova T. K., Chtetsov V. P. Etno-territorialnoye raznoobrazie razmerov tela novorozhdennykh [Ethnic and territorial variability of the body dimensions of newborns]. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2012, 3, pp. 56-71. (In Russ.).
- Budilova E.V. *Evolutsia zhiznennogo tsikla cheloveka: analiz globalnich dannikh i modelirovanie* [Evolution of human life cycle: analysis of global data and computer modelling]. DSc in Biology. Thesis. Moscow, 2015. 59 p. (In Russ.).
- Vershubskaya G.G., Kozlov A.I. Dolgovremenniye izmeneniya razmerov tela novorozhdennykh i ikh materei v Sibiri i na Evropeyskom Severe Rossii [Long term changes of body dimensions of newborn and their mothers in Siberia and European North of Russia]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii* [Bulletin of archeology, anthropology and ethnography], 2011, 2 (15), pp. 142-151. (In Russ.).
- Godina E.Z. *Dinamika protzessov rosta i razvitiya cheloveka: prostranstvenno-vremenniye aspekti* [Dynamics of the processes of human growth and development: spacial and temporal aspects]. DSc in Biology. Thesis. Moscow, 2001. 50 p. (In Russ.).
- Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Prostranstvennoye raznoograziye pokazateley fizicheskogo razvitiya rossiyskikh detey grudnogo vozrasta v svyazi s klimato-geograficheskimi faktorami [Spacial variability of parameters of physical development of infants in connection with climatic and geographical factors]. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2017, 3, pp. 44-55. (In Russ.).
- Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Izmenchivost osnovnykh antropometricheskikh pokazateley detey grudnogo i rannego vozrasta v svyazi s antropogennymi faktorami [Diversity of main

- anthropometric traits of infants and early age children in connection with anthropogenic factors]. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2018, 1, pp. 18-36. (In Russ.).
- Deryabin V.E., Krans V.M., Fedotova T.K. *Rosroviye protzessi u detey ot rozhdeniya do 7 let: vnutrigruppoviy i mezhruppoviy aspekti* [Growth processes of children from birth to 7 years: intragroup and intergroup aspects]. Deposited at Union Institute of Science and Technical Information 234-V2005, Moscow, 2005. 287 p. (In Russ.).
- Yelizarova T.V., Zryachkin N.I. Mediko-socialnye factory, opredelyayushchie fizicheskoe razvitiye detey rannego i grudnogo vozrasta [The medical and social factors determining physical development of infants and children of early age]. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal* [The Russian Journal of Pediatrics], 2012, 2, pp. 26-29. (In Russ.).
- Zhdanova O.A. Sravnitelnyy analiz fizicheskogo razvitiya detey Voronezhskoy oblasti v raznih vozrastnih gruppah s 15-letnim intervalom [The comparative analysis of physical development of children of the Voronezh region in different age groups with a 15-year interval]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal* [Kazan Medical Journal], 2017, 3, pp. 433-439. (In Russ.).
- Kalmykova A. S., Popova M.A., Feodosiani O.S., Tkachyova L.V. Monitoring fizicheskogo razvitiya detey pervih 2 let zhizni, prozhivaushchih v Stavropole [Monitoring of physical development of children of the first 2 years of life living in Stavropol]. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal* [The Russian Journal of Pediatrics], 2007, 6, pp. 48-51. (In Russ.).
- Materialy po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov. Vypusk I* [Materials on physical development of children and adolescents. Issue I]. Eds: A.Ya. Goldfeld et al. Moscow, Medgiz Publ., 1962. 375 p. (In Russ.).
- Materialy po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov gorodov i selskikh mestnostey SSSR. Vypusk III* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue III]. Eds: A.M. Merkov et al. Moscow, Meditsina Publ., 1977. 493 p. (In Russ.).
- Materialy po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov gorodov i selskikh mestnostey SSSR. Vypusk IV. Chast 1. Rossiyskaya Sovetskaya federativnaya sotzialisticheskaya Respublika* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue IV. Part 1. Russian Soviet Federal Socialist Republic]. Eds: V.V.Kanep et al. Moscow, Vsesoyusniy NII Sotzialnoy Gigieni i organizatzii Zdravoochreneniya Publ, 1986. 171 p. (In Russ.).
- Materialy po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov gorodov i selskikh mestnostey SSSR. Vypusk IV. Chast II* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue IV. Part II]. Eds: G.N. Cerdyukovskaya et al. Moscow, Vsesoyusniy NII Sotzialnoy Gigieni i organizatzii Zdravoochreneniya Publ, 1986. 223 p. (In Russ.).
- Materialy po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov gorodov i selskikh mestnostey Rossiyskoy Federatzii. Vypusk 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 Publ., 1998. 192 p. (In Russ.).
- Meteoarkhivi 1*. Elektronnyy resurs [Meteorological archives] URL:<http://aisori.meteo.ru> (date of application 20.03.2017) (In Russ.).
- Pogoda i klimat*. Elektronnyy resurs [Weather and Climate]. URL:<http://pogoda.ru.net> (date of application 20.03.2017) (In Russ.)
- Permyakova E.Yu. Izucheniye pokazateley zhirootlozheniya v etnicheskom i sekularnom aspektakh za posledniye 15 let (na osnove zarubezhnikh literaturnykh dannyykh) [A study of fat deposition indicators in ethnic and secular aspects for the last 15 years (based on published data)]. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2016, 2, pp. 59-64. (In Russ.).
- Purundjan A.L., Deryabin V.E. Ob epochalnoy preemstvennosti geograficheskogo raspredeleniya nekotorykh antropometricheskikh priznakov na territorii SSSR [About secular succession of geographical distribution of some anthropometric traits on the territory of the USSR]. *Voprosi antropologii* [Problems of the Anthropology], 1979, 63, pp. 74-86. (In Russ.).
- Spetsializirovanniy massivi dlya klimaticheskikh issledovaniy* [Special data for climatic studies]. URL:<http://aisori.meteo.ru/> ClimateR (date of application 04.04.2017)
- 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 status of children and adolescents from St.Petersburg through the 20-years period]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation], 2017, 4, pp. 332-338. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Somaticheskoye razvitiye detey rannego vozrasta v kontekste sekularnoy dinamiki [Somatic development of the early age children in connection with secular dynamics]. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2016, 2, pp. 39-48. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Fizicheskoye razvitiye grudnykh i novorozhdennykh detey rossiyskikh gorodov: sekulyarnaya dinamika [Physical development of infants and newborn of Russian cities: secular dynamics]. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2017, 2, pp. 26-38. (In Russ.).
- Fizicheskoye razvitiye detey i podrostkov Rossiyskoy Federatzii. Sbornik materialov. Vipusk VI [Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Collection of materials. Issue VI]. Eds: Baranov A.A., Kuchma B.R. Moscow, Peditr Publ., 2013. 192 p. (In Russ.).
- Chiryaniyeva T.V. Individualno-tipologicheskie osobennosti rosta i razvitiya organozma detey na severe [Individual and typological peculiarities of growth and development of children of the North]. DSc in Medicine. Dissertation. Tumen, 2001. 264 p. (In Russ.).
- Web-Atlas «Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e naseleniya Rossii»* [Web-Atlas «environment and health of the Russian population»] URL: <http://www.sci.aha.ru/ATL/> (date of application 04.04.2017).
- Dura Trave T., Garralda Torres I., Hualde Olascoaga J. Longitudinal study of child growth in Navarre (1993-2007). *Ann.Pediatr (Barc)*, 2009, 70 (6). pp. 526-533.
- Eveleth Ph. B. Population differences in growth: environmental and genetic factors. In *Human growth*, 3. Ed. F. Falkner, J.M. Tanner. NY&London, Plenum Press, 1979, pp. 373-394.
- Knittle J.L. Adipose tissue development in man. In *Human growth*, 2. Ed. F. Falkner, J.M. Tanner. NY&London, Plenum Press, 1978, pp. 295-315.
- Li H., Zong X., Zhang J., Zhu Z. Physical growth of children in Urban, Suburban and Rural Mainland China: a study of 20 years change. *Biomed. and Environm. Sciences*, 2011, 24 (1), pp. 1-11.
- Malina R.M., Habicht J.P., Yarbrough C., Martorell R., Klein R.E. Skinfold thickness at seven sites in rural Guatemalan Ladino children birth through 7 years of age. *Human biology*, 1974, 46, pp. 453-463.
- Meredith H.V. Body size of infants and children around the world in relation to socioeconomic status. *Advances in child development and behavior*, 1984, 18, pp. 81-145.
- Tanner J.M. Growth from birth to two: a critical review. *Acta med. Auxol.*, 1994, 26, pp. 1-51.

Authors' information

Gorbacheva Anna K., PhD, angoria@yandex.ru.
 Fedotova Tatiana K., PhD, DSc, tatiana.fedotova@mail.ru.