

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ВАРИАЦИИ СОМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ДЕТСТВА В СВЯЗИ С АНТРОПОГЕННЫМИ И КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

Материал и методы. В целях минимизации лишних шумов (влияние секулярного тренда, гетерогенности городского населения) подборка материалов ограничена временным интервалом обследования детских выборок: 1960-е годы и начало 1970-х годов. Анализируется около 100 детских выборок на каждый возраст и около 100 человек на каждую половозрастную группу. Блок антропогенных факторов охватывает разные области антропогенной деятельности: медико-экологический тип региона как комплексный показатель, определяемый совокупностью ряда факторов окружающей среды и образом жизни, антропогенная нарушенность экосистемы как процент антропогенно трансформированных экосистем, загрязнение воды, выбросы в атмосферу, плотность населения, доходы населения, численность населения; частота детской онкологии, частота сердечно-сосудистых заболеваний, гармоничность социальной структуры населения как сбалансированность структуры населения по полу, возрасту, расселению, миграционной подвижности. В блок климато-географических параметров включены: уровень инсоляции, суммарная радиация; широта населенного пункта, долгота населенного пункта, диапазон разности минимальных и максимальных месячных температур, минимальная температура января, общая дискомфортность климата, оцененная по степени влияния основных климатических параметров (температурный баланс, длительность зимы, частоты зимних ветров и т.д.).

Результаты. Показано, что весоростовые показатели детей в крупных городских агломерациях, характеризующихся повышенной численностью, плотностью и доходами населения, выше по сравнению с менее урбанизированными городскими агломерациями. Показано, что климатографические показатели – разность температур и минимальная температура января – вносят достоверный вклад в соматическую изменчивость показателей веса и обхвата груди, в первую очередь, 9-летних детей.

Заключение. Зафиксировано известное доминирование антропогенных воздействий на изменчивость весоростовых показателей детей возраста первого и второго детства сравнительно с климатогеографическими факторами, вклад в вариации показателей соответственно 10-11% сравнительно с 7%. Отмечено влияние климатических факторов на вариации показателей обхвата груди и массы тела, связанных с функционированием сердечно-сосудистой и дыхательной систем и, как следствие, имеющих непосредственное отношение к процессам адаптации к климатическому режиму в отличие от длины тела.

Ключевые слова: антропология; аукология; антропоэкология; городские дети 4, 6 и 9 лет; адаптация к климатическому режиму детского организма

Введение

Исследование пространственной изменчивости антропометрических показателей детей на возрастном интервале от рождения до 3 лет в связи с природными и антропогенными факторами [Боровкова с соавт., 2012; Горбачева, 2015; Горбачева, Федотова, 2017; Федотова, Горбачева, 2018а, 2018б] не выявило большого числа антропоэколо-

гических корреляций. Это может быть связано в первую очередь с биологической спецификой этих периодов онтогенеза, известной зависимостью от материнского фактора, отсутствием полной автономности от факторов внутриутробного роста, поиском устойчивой онтогенетической траектории, отсутствием однозначных межиндивидуальных и межвыборочных различий. Тем не менее, для выборок 2-летних детей зафиксировано увеличение

показателей длины и массы тела и обхватов груди в связи с увеличением факторов численности, плотности и доходов населения, отражающих увеличение размеров городских агломераций; а усиление фактора антропогенной нарушенности экосистем связано с уменьшением антропометрических показателей, что показано на примере годовалых детей [Горбачева, Федотова, 2018]. Определена также зависимость величины размерных признаков и их соотношений, или пропорциональности телосложения, от степени дискомфорта климатогеографических факторов ниши развития. Так, при увеличении показателя широты места жительства отмечается достоверное увеличение длины и массы тела новорожденных и годовалых детей в сочетании со слабым увеличением обхватных размеров головы и груди [Боровкова с соавт., 2012, Горбачева, Федотова, 2017].

К исследованию ассоциаций антропометрических и экологических факторов, как в упомянутых выше работах, так и в нынешней, привлечены городские детские выборки. Отметим, что водоразделом между ориентирами адаптации в биологической истории *Homo sapiens* стало именно возникновение городов. До возникновения урбанизированной среды формой существования человека в биосфере были этносы как гармоничная формы взаимодействия человека и природы, незначительно нарушавшей естественное равновесие в большой природной лаборатории, которой являлся материальный мир до появления человека [Тимофеев-Ресовский с соавт., 1973]. С возникновением городов и урбанизированной среды можно говорить не об отдельных популяциях человека, но о человечестве в целом, которое в значительной степени противостоит биосфере. Связанное с возникновением городов техногенное загрязнение атмосферы стало вызовом для адаптационного потенциала *Homo sapiens* на всех биологических уровнях: рост и развитие, смертность и заболеваемость (пандемии ожирения, диабета и сердечно-сосудистых заболеваний), репродуктивная функция, когнитивная функция – что в случае с традиционными малочисленными сообществами, такими как американские индейцы, например, ставит под вопрос само их выживание [Shell, 2014, Shell et al., 2010, 2012, 2016]. На протяжении XX столетия в многочисленных ростовых исследованиях в ряду основных экологических факторов, влияющих на рост детей, числились социальные, семейные, уровень модернизации, вкупе с климатом, температурным режимом и широтой. Так, по материалам обследования детского населения стран-членов СЭВ (НРБ, ВНР, ГДР, ПНР, СРР, СССР, ЧССР) в 1960-х, межгрупповое соотношение морфологиче-

ских особенностей (длина тела, туловища, верхнего отрезка, сегментов конечностей, обхвата груди) на возрастном интервале 3–17 лет не постоянно и определяется сложным комплексом географических факторов, межгрупповыми различиями в возрасте максимальных скоростей роста и социальным составом выборок [Дунаевская, 1974]. В XXI столетии индустриальная гонка поставила на первое место среди экологических факторов фактор техногенного загрязнения окружающего пространства. Разные техногенные загрязнители воздействуют на организм через различные физиологические механизмы, но одинаково покушаются на эндокринный статус организма, в частности, именно они ответственны за мировую пандемию ожирения, охватившую как малочисленные традиционные сообщества, так и современную цивилизованную Европу [Fitzgerald et al., 1998, Shell et al., 2006, 2009]. В целом, воздействие антропогенной нагрузки на организм в современном «цивилизованном» мире приобрело дистрессовый характер и сравнимо по величине с генетическим фактором, определяя надэтническую конвергенцию популяций. При этом существенно выросла гетерогенность антропогенного пространства, которую еще пару столетий назад можно было уложить в рамки противопоставления городского и сельского населения [Shell, 2018]. Структура потенциальных факторов роста многообразна (загрязнение воды, воздуха, антропогенные шумы, информационный прессинг и т.д.) и при планировании ростовых исследований, как справедливо считает Шелл [Shell, 2018], должна учитываться как можно более полно.

Тем не менее, и в современном техногенном мире показатели жизненного цикла сохраняют эволюционно обоснованные связи с климатическими факторами как регуляторами иммунитета, наряду с антропогенными параметрами – развитие инфраструктуры и промышленности, уровень техногенных загрязнений [Будилова, 2015]. Приоритет климатических факторов в формировании соматической изменчивости детей в процессе роста особенно явно фиксируется для регионов с экстремальными климатическими условиями. В частности, высокий уровень техногенных загрязнений в условиях средних широт оказывается фактором задержки физического развития детей, а в условиях Европейского Севера не оказывает влияние на ростовые процессы детей, что может быть следствием перекрестной адаптации [Кузнецова с соавт., 2015]. По аналогии ведущим фактором, влияющим на морфофункциональное развитие организма подростков алтайской национальности, является комплекс природных условий (высота проживания),

формирующий биологическую зрелость организма [Карташова, 2006]. Природные и климатические особенности Приамурья определяют особенности физического развития, адаптации и течения неонатального периода детей малочисленных народов Приамурья, в частности, гармоничное микросоматическое развитие в сочетании с достоверно более высокой заболеваемостью [Сенькевич с соавт., 2006]. Многолетний мониторинг роста и развития дошкольников Тюменской области 3–7 лет выявил, что природный экологический стресс Крайнего Севера способствует центростремительным тенденциям в процессе формирования соматического статуса – распространению торакального и мышечного типа конституции на фоне преобладания брахиморфии, в то время как на урбанизированном юге области резко возрастает количество крайних типов конституции, астеноидного и дигестивного, т.е. центробежные тенденции, при одновременном усилении долихоморфии [Чирятьева, 2001]. Дети г. Норильска, являющегося самым северным в мире городом с постоянным населением более 150 000 жителей и одновременно одним из самых экологически загрязненных городов с мире, испытывают соответственно сочетанный стресс климатических условий Крайнего Севера и высокой антропогенной нагрузки; результатом адаптации к этому сложному комплексу дистрессовых условий являются более быстрые темпы роста и увеличения массы тела; большее доленое содержание жирового и костного компонента сомы при относительном уменьшении доли мышечного компонента сравнительно со сверстниками из климатически близких регионов, например, Красноярска [Колодко, 2009].

Реакция растущего организма на экологические в широком смысле факторы зависит не только от уровня экологического стресса, но и от периода роста и развития с присущим этому периоду уровнем экокчувствительности. Умеренные величины антропогенной нагрузки оказывают «единообразное» акцелерирующее воздействие, на соматический статус детей, высокие уровни могут приводить к децелерации ростовых процессов вкупе с усилением жиросотложения и дифференциации по колебаниям массы тела, десинхронизации морфологического и полового созревания, снижением физической дееспособности.

Настоящий этап исследования рассматривает связи изменчивости антропометрических показателей с антропогенными и климатогеографическими факторами для детей возраста первого и второго детства. Анализ сосредоточен на трех возрастах, в известном смысле, контрастных друг другу в контексте представлений современной возрастной

физиологии [Сонькин, 2006]: 4 года (первое детство) – постепенное накопление значимых морфофункциональных изменений, 6 лет (также первое детство) – возраст полуростового скачка; 9 лет (второе детство) – возраст наименьших скоростей роста и минимальных приростов соматических размеров на интервале между полуростовым и ростовым скачками, возраст минимального межгруппового разнообразия [Дунаевская, Федотова, 1988]; уровень эффективности всех функций организма соответствует вполне взрослому организму, исключая только функцию размножения.

Материал и методы

Исследование выполнено по антропометрическим архивным материалам, полученных при обследовании детей в России и бывшем СССР. Основным источником данных являются сборники по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей РФ и СССР, собранные по единым стандартам НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков и в силу этого сравнимые [Материалы..., 1962, 1965, 1977]. Временной интервал ограничен 1960-ми годами и первой половиной 1970-х. Узкий исторический временной отрезок позволяет избежать влияния на результаты секулярного фактора. К тому же этот временной срез является наиболее представительным по численности обследованных, что позволило без ущерба для достоверности результатов ограничиться преимущественно славянскими выборками во избежание влияния этнического фактора. К анализу привлечены только городские детские выборки, что также позволяет увеличить гомогенность материала: если население современных городских агломераций и особенно мегаполисов существенно стратифицировано по демографическому, социальному фактору, уровню техногенного стресса района проживания, то в 1960–1970-х годах городское население, безусловно, было более единообразным и противопоставлено по уровню антропогенной нагрузки сельскому населению. Численность каждой половозрастной детской группы около 100 человек, число выборок в каждом из возрастов 4, 6 и 9 лет также около 100.

Объектом исследования является изменчивость основных антропометрических показателей – длины и массы тела и обхвата груди. Блок антропогенных факторов охватывает разные области антропогенной деятельности, показатели наиболее часто упоминаются в антропоэкологических работах и заимствованы из атласа «Окружающая

среда и здоровье населения России» [Прохоров, 1996]. В их числе: 1 – медико-экологический тип региона как комплексный показатель, определяемый совокупностью ряда факторов окружающей среды и образом жизни – 8 категорий (подробные характеристики антропогенных факторов здесь и далее приведены в нашей статье [Горбачева, Федотова, 2018а]); 2 – антропогенная нарушенность экосистемы как процент антропогенных трансформированных экосистем в баллах (1-7); 3 – загрязнение воды – сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты в пересчете на душу населения, куб.м/год, в баллах (1-7); 4 – выбросы в атмосферу – выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. тонн, в баллах (1-7); 5 – плотность населения (человек/кв. км); 6 – доходы населения – официальные денежные доходы в процентах в прожиточному минимуму на начало 1996; 7 – численность населения; 8 – детская онкология – заболеваемость детей злокачественными образованиями на 100 тыс. населения, в баллах (1-7); 9 – сердечно-сосудистые заболевания – заболеваемость болезнями системы кровообращения на 1000 человек, в баллах (1-7); 10 – гармоничность социальной структуры населения как сбалансированность структуры населения по полу, возрасту, расселению, миграционной подвижности в баллах.

В блок климатогеографических параметров включены факторы, информативность которых показана в целом ряде исследований: 1 – уровень инсоляции как фактор роста костной ткани – количество часов солнечного сияния в год; 2 – суммарная радиация на единицу площади, Мдж/м. кв.; 3 – широта населенного пункта, характеризующая режим светового дня и отчасти уровень инсоляции (северо-южный градиент соматической изменчивости); 4 – долгота населенного пункта (западно-восточный градиент соматической изменчивости); 5 – диапазон разности минимальных и максимальных годовых температур (января и июля) как показатель экологического дискомфорта; 6 – минимальная температура января также как показатель экологического дискомфорта; 7 – общая дискомфортность климата, оцененная по степени влияния основных климатических параметров (температурный баланс, длительность зимы, частоты зимних ветров и т.д.). Источником этой информации являются электронные базы данных [Метеоархивы, 2018, Погода и климат, 2018].

Для оценки направления и уровня ассоциаций антропометрических и экологических параметров использовались диаграммы рассеяния – графический вариант корреляционного анализа для двух переменных в Декартовой системе координат.

Результаты

Из климатогеографических факторов небольшой достоверный вклад в вариации антропометрических размеров детей вносят разность температур и минимальная температура января, которые являются показателями дискомфорта климата.

Разность температур не сказывается влияния на изменчивости длины тела, но вносит вклад в изменчивость массы тела только 9-летних детей обоего пола ($r = -0,29$, $P=0,02$ для мальчиков и $r = -0,26$, $P=0,02$ для девочек) и обхвата груди также 9-летних детей обоего пола ($r = -0,29$, $P=0,02$ для мальчиков и $r = -0,40$, $P=0,001$ для девочек) и девочек 6 лет ($r = -0,432$, $P=0,02$). Чем больше разность температур и дискомфортность климата, тем меньше величины размеров, связанных с вариацией всех рассматриваемых компонентов сомы – массы тела и обхвата груди (рис. 1–4). Коэффициенты детерминации составляют около 0,07 и определяют соответственно не более 7% изменчивости антропометрических показателей.

Минимальная температура января как холодной фактор вносит небольшой достоверный вклад в изменчивость длины тела 9-летних мальчиков, но не девочек ($r = 0,30$, $P=0,02$ для мальчиков и $r = 0,15$, $P=0,24$ для девочек); массы тела 9-летних мальчиков, но не девочек ($r = 0,27$, $P=0,04$ для мальчиков и $r = 0,24$, $P=0,07$ для девочек), обхвата груди 9-летних детей обоего пола ($r = 0,27$, $P=0,04$ для мальчиков и $r = 0,33$, $P=0,01$ для девочек). Чем ниже минимальные температуры января, тем меньше все три основных антропометрических параметра у мальчиков и только показатель обхвата груди у девочек. Коэффициенты детерминации также не велики и определяют в среднем около 7% изменчивости признаков.

Для антропогенных факторов выявлены следующие корреляции с антропометрическими показателями. Численность населения места жительства вносит вклад в вариации длины тела 9-летних детей обоего пола ($r = 0,30$, $P=0,01$ для мальчиков и $r = 0,27$, $P=0,03$ для девочек), массы тела 9-летних детей обоего пола ($r = 0,28$, $P=0,02$ для мальчиков и $r = 0,34$, $P=0,00$ для девочек), массы тела 6-летних детей обоего пола ($r = 0,29$, $P=0,02$ для мальчиков и $r = 0,25$, $P=0,05$ для девочек); но не участвует в изменчивости обхвата груди. Чем выше численность населения места жительства, тем крупнее по весоростовым показателям в первую очередь 9-летние дети. Коэффициент детерминации чуть выше, чем в случае с климатическими факторами, и определяет около 10% изменчивости антропометрических показателей.

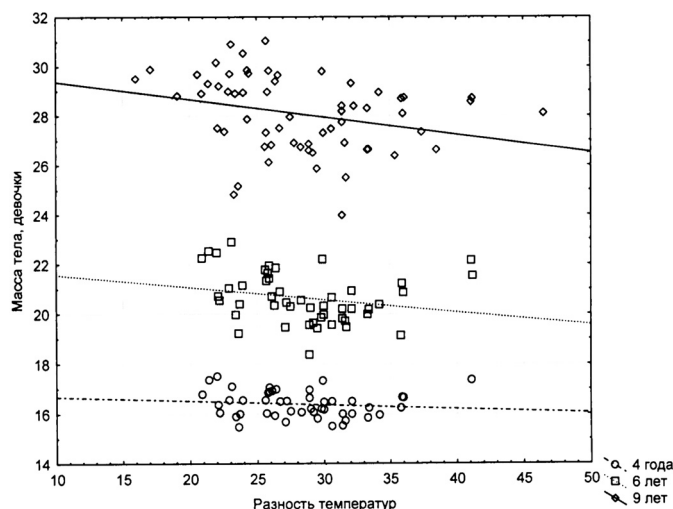


Рисунок 1. Ассоциации между массой тела девочек 4, 6 и 9 лет и разностью минимальных и максимальных годовых температур территории проживания. По оси X – разность температур, по оси Y – масса тела (кг)

Figure 1. Associations between weight of girls aged 4, 6, 9 years and difference between minimal and maximal year temperatures of the residence region. Axe X is difference of temperatures; axe Y is weight (kg)

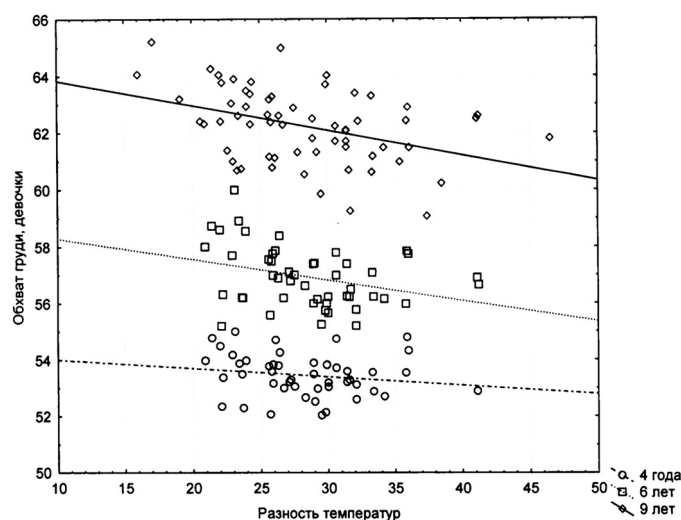


Рисунок 2. Ассоциации между обхватом груди девочек 4, 6 и 9 лет и разностью минимальных и максимальных годовых температур территории проживания. По оси X – разность температур, по оси Y – обхват груди (см)

Figure 2. Associations between chest girth of girls aged 4, 6, 9 years and difference between minimal and maximal year temperatures of the residence region. Axe X is difference of temperatures; axe Y is chest girth (cm)

Сходный вклад в вариации соматических размеров вносит показатель плотности населения: достоверный вклад в изменчивость длины тела детей 6 лет ($r = 0,26$, $P = 0,05$ для мальчиков и $r = 0,32$, $P = 0,01$ для девочек), массы тела детей 6 лет ($r = 0,32$, $P = 0,01$ для мальчиков и $r = 0,37$, $P = 0,00$ для девочек); массы тела детей 9 лет ($r = 0,27$, $P = 0,03$ для мальчиков и $r = 0,35$, $P = 0,00$ для девочек); но не участвует в изменчивости обхвата груди. Чем выше плотность населения, тем больше весоростовые показатели 6-летних детей и масса тела 9-летних детей. Коэффициент детерми-

нации определяет около 10–11% изменчивости соматических показателей (рис. 5, 6).

Вклад доходов населения в вариации соматического статуса детей касается в первую очередь детей 6-летнего возраста – для длины тела ($r = 0,29$, $P = 0,04$ для мальчиков и $r = 0,32$, $P = 0,03$ для девочек); для массы тела ($r = 0,30$, $P = 0,04$ для девочек); и отчасти девочек 9-летнего возраста ($r = 0,35$, $P = 0,01$). С обхватом груди связей не выявлено.

Влияние техногенных загрязнений атмосферы на соматический статус не дублируется у детей разного пола и возраста, что указывает скорее не

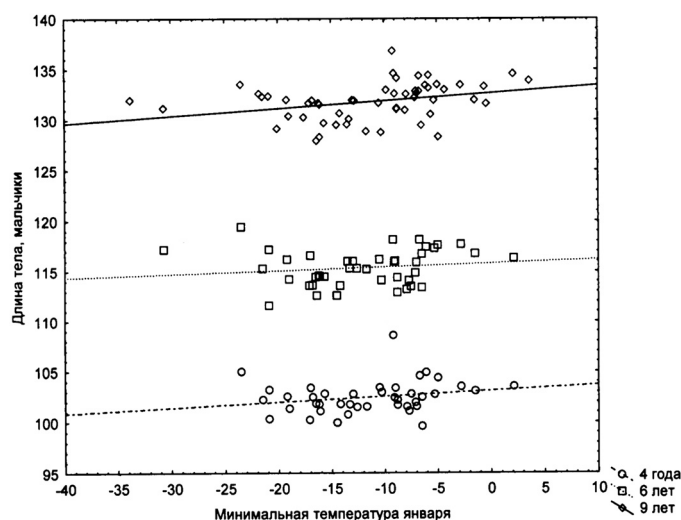


Рисунок 3. Ассоциации между длиной тела мальчиков 4, 6 и 9 лет и минимальной температурой января территории проживания. По оси X – минимальная температура января, по оси Y – длина тела (см)
Figure 3. Associations between height of boys aged 4, 6, 9 years and minimal January temperature of the residence region. Axe X is minimal January temperature; axe Y is height (cm)

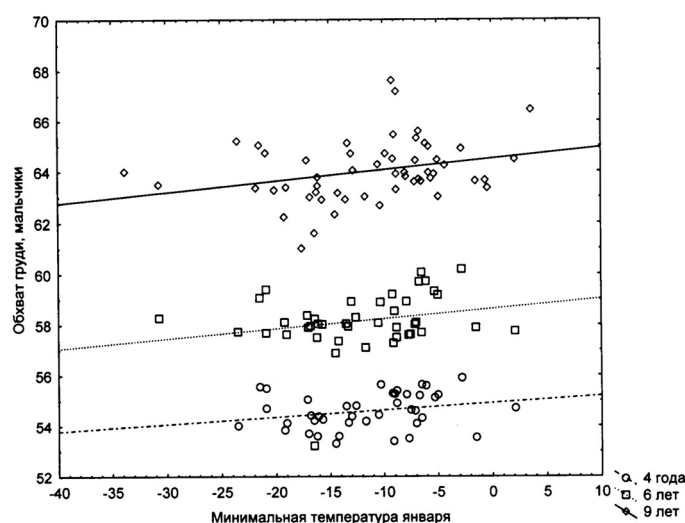


Рисунок 4. Ассоциации между обхватом груди мальчиков 4, 6 и 9 лет и минимальной температурой января территории проживания. По оси X – минимальная температура января, по оси Y – обхват груди (см)
Figure 4. Associations between chest girth of boys aged 4, 6, 9 years and minimal January temperature of the residence region. Axe X is minimal January temperature; axe Y is chest girth (cm)

на биологически содержательные, но на статистические закономерности. Для длины тела девочек 9 лет ($r = 0,27$, $P = 0,04$); для массы тела 9-летних мальчиков ($r = 0,28$, $P = 0,03$); для массы тела 6-летних девочек ($r = 0,36$, $P = 0,01$), для обхвата груди связей не выявлено ни для какого-нибудь возраста, ни для какого-то пола.

Зафиксированы связи весоростовых показателей с частотой детской онкологии в регионе проживания (рис. 7). Вклад этого фактора в вариации длины тела 4-летних мальчиков ($r = 0,32$, $P = 0,03$); длины тела 6-летних мальчиков ($r = 0,36$, $P = 0,01$), длины тела 6-лет-

них девочек ($r = 0,31$, $P = 0,03$); массы тела 9-летних мальчиков ($r = 0,42$, $P = 0,00$); массы тела 6-летних девочек ($r = 0,34$, $P = 0,02$) и 9-летних девочек ($r = 0,26$, $P = 0,05$). С обхватом груди связей не выявлено.

Зафиксирована также единственная достоверная ассоциация с фактором частоты сердечнососудистых заболеваний среди взрослого населения для массы тела у девочек 9 лет ($r = 0,27$, $P = 0,04$). Эта корреляция может оказаться и случайной, если бы не факт повышенной массы тела как фактора, повышающего риск сердечнососудистых заболеваний.

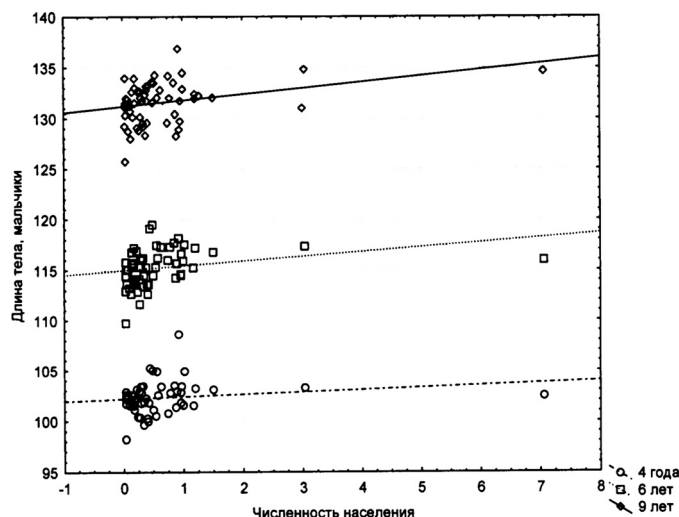


Рисунок 5. Ассоциации между длиной тела мальчиков 4, 6 и 9 лет и численностью населения места жительства. По оси X – численность населения, по оси Y – длина тела (см)

Figure 5. Associations between height of boys aged 4, 6, 9 years and population size of the residence region. Axe X is quantity of population; axe Y is height (cm)

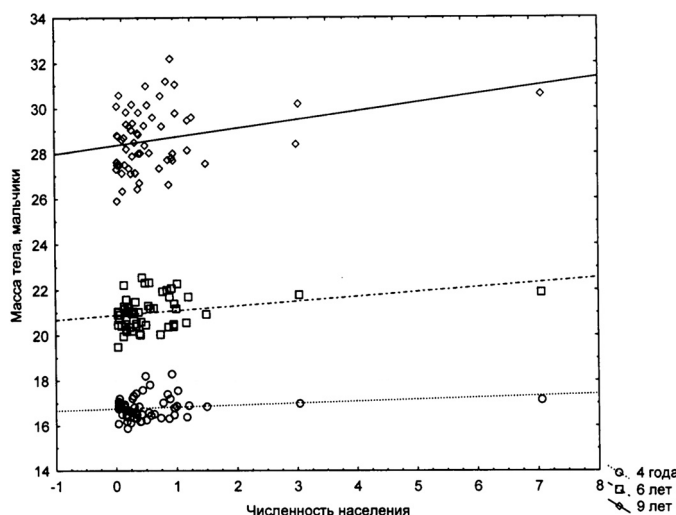


Рисунок 6. Ассоциации между массой тела мальчиков 4, 6 и 9 лет и численностью населения места жительства. По оси X – минимальная температура января, по оси Y – масса тела (кг)

Figure 6. Associations between weight of boys aged 4, 6, 9 years and population size of the residence region. Axe X is quantity of population; axe Y is weight (kg)

Обсуждение

Природные факторы явно уступают антропогенным по силе воздействия на растущий организм. Во-первых, антропогенные факторы вносят вклад в соматическую изменчивость 6-летних и 9-летних детей, природные – только в вариации антропометрических показателей 9-леток. Во-вторых, уровень выявленных достоверных корреляций антропометрических показателей и антропогенных факторов выше, хотя и незначительно, чем тот же уровень в случае с климатогеографическими фак-

торам. Соответственно каждый из природных факторов описывает около 7% изменчивость рассматриваемых антропометрических размеров, а каждый из антропогенных факторов – 10–11%.

Не выявлено ассоциаций антропометрических показателей с географическими координатами места жительства, широтой и долготой, т.е. западно-восточного и северо-южного градиентов распределения размеров. Это на первый взгляд противоречит зафиксированному для детского контингента России западно-восточному градиенту распределения размеров тела [Година, 2001],

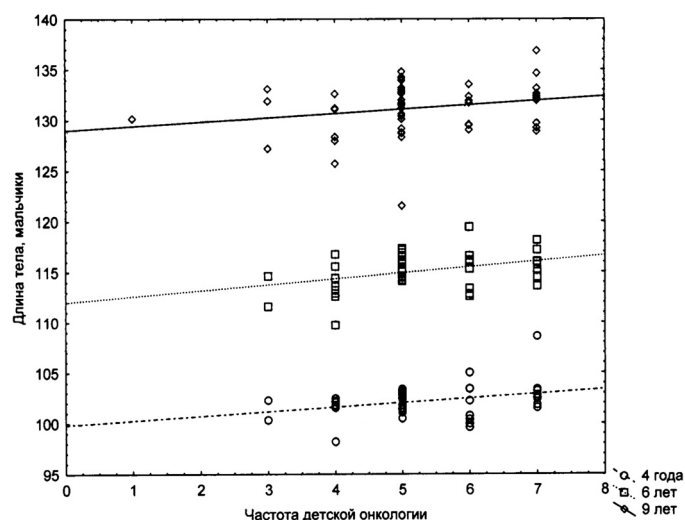


Рисунок 7 Ассоциации между длиной тела мальчиков 4, 6 и 9 лет и частотой детской онкологии на территории проживания. По оси X – частота детской онкологии (баллы), по оси Y – длина тела (см)

Figure 7 Associations between height of boys aged 4, 6, 9 years and child oncology incidence in the residence region. Axe X is frequency of child oncology; axe Y is height (cm)

однако противоречия снимаются, если учесть, что в работе Е.З. Годиной этот градиент трактуется в контексте этногенетических различий, а этнический фактор заранее отсеян при формировании массива данных для нашего анализа, ограниченного славянскими выборками. Отметим, что для грудных и новорожденных детей России (1960–1970-х годов обследования) зафиксировано достоверное увеличение весоростовых параметров на фоне увеличения показателя широты места жительства в сочетании с более умеренным увеличением обхватных размеров. То есть наблюдается изменение пропорциональности в сторону лептосомии, что является маркером ослабления адаптивного потенциала, в первую очередь, для детей до 3-х лет. Аналогичные тенденции, хотя и не достигающие уровня достоверности, отмечаются в связи с другими факторами дискомфорта климата – понижением минимальной температуры января и увеличением диапазона разности температур. Для новорожденных обоего пола также отмечено статистически достоверное увеличение длины тела на фоне увеличения уровня инсоляции как фактора скелетного компонента сомы. В последующих возрастах, в том числе и в настоящей работе, анализирующей соматическую изменчивость на возрастном интервале 4–9 лет, связи с уровнем инсоляции (УФ) не отмечается. Анализ ассоциаций соматических показателей с географическими факторами, проведенный для грудных детей 2000-х годов обследования, не выявил достоверных связей, что может быть связано со значительным возрастанием уровня антропогенной нагрузки в урбанизированной среде за про-

шедшие с 1970-х годов, нивелирующей влияние климатогеографических воздействий [Горбачева, Федотова, 2017].

Результаты анализа подтверждают тот часто обсуждаемый факт, что весоростовые показатели детей в крупных городских агломерациях, характеризующихся повышенной численностью, плотностью и доходами населения, выше по сравнению с менее урбанизированными городскими агломерациями. Косвенно характеризуют численно большие городские агломерации с высоким уровнем антропогенной нагрузки и показатели частоты сердечнососудистых заболеваний среди взрослого населения и частоты онкологических заболеваний среди детей. Для 6-летних и 9-летних детей, как показано в настоящей работе, связи весоростовых показателей с параметрами численности и плотности населения в регионе проживания статистически достоверны для детей более раннего возраста и, как показано на предыдущем этапе работы, носят характер тенденции [Горбачева, Федотова, 2018а].

Интересно, что влияние антропогенных факторов на рассматриваемом отрезке онтогенеза вносит вклад в изменчивость, в первую очередь, весоростовых показателей и не участвует в формировании вариаций обхвата груди. В то время как климатогеографические факторы определяют изменчивость обхвата груди даже в большей степени, чем, например, длины тела: уровень корреляций показателя разности температур с длиной тела 6-летних и 9-летних детей не превышает 0,3, а с обхватом груди уровень корреляций достигает 0,4. Возможно, это иллюстрирует тот факт, что

функционирование сердечно-сосудистой и дыхательной систем, связанных на уровне сомы с массой тела и обхватом груди, имеет более непосредственное отношение, чем длина тела, к процессам адаптации к температурному климатическому режиму, вообще, и экстремальным климатическим условиям, в частности. Так, в ростовом исследовании детей Ханты-Мансийского автономного округа показано [Койносов, 2009], что спирометрические показатели легочных объемов, скоростных характеристик легочной вентиляции и бронхиальной проходимости являются объективной оценкой возрастных и адаптивных реакций организма детей, развивающихся в условиях Севера. В частности, для выборки детей коренного населения зафиксированы низкие величины легочной вентиляции и бронхиальной проходимости, определяемые высокой адаптивностью дыхательной системы к холодным условиям. Одновременно у детей прошлого населения спирометрические показатели превышают границы возрастной нормы в связи с понятным напряжением адаптивных механизмов. Самый высокий уровень функциональных резервов дыхательной системы определяется у юных спортсменов, что способствует оптимальной жизнедеятельности организма на Севере. По материалам обследования детей Республики Коми [Тюрнина, 2003] в адаптивный комплекс к условиям Севера входит также и масса тела. Специфика физического развития детей 7–15 лет выражается в преобладании доли детей обоего пола с дисгармоничным развитием за счет высокого индекса массы тела сравнительно с детьми, проживающими в умеренных климатических условиях в купе со сниженным резервом функций сердечно-сосудистой системы у детей после 10 лет на фоне усиления корреляционных связей морфофункциональных параметров. Обследование школьников 8–17 лет Республики Бурятия [Демидова, 2011] показало, что в районах антропогенного химического загрязнения и экологического риска уменьшение энергетического резерва системы кровообращения (большое количество детей с низким уровнем индекса Руфье и жизненной емкости легких) сопровождается, напротив, грацилизацией телосложения на фоне отставания динамики массы тела от динамики длины тела.

Аналогичные закономерности коррелированности антропологических и экологических параметров обсуждаются в зарубежной литературе, с поправкой на тот факт, что спектр экологических условий в нашем мета-анализе, охватывающем одну шестую часть суши, по определению существенно шире. Так, по материалам мировых эколого-географических исследований, в частности, в Японии, изучение последствий влияния холодных факторов

на длину тела (в цитируемой работе рассматривался только один антропометрический показатель) японских детей в лонгитудинальном национальном исследовании, охватывающем возраст 6–11 лет, показало, что в холодных северо-восточных регионах длина тела детей младшего школьного возраста ниже примерно на 0,8 у мальчиков и 0,6 см у девочек сравнительно с данными для детей из более теплых регионов [Ogasawara, Yumitori, 2018]. Географические вариации стандартизированной длины тела японских детей 8–17 лет имеют обратную связь с эффективной длиной светового дня; механизм связи выглядит так: увеличение длительности светового дня – увеличение секреция мелатонина – ингибирование скелетного созревания – увеличение длины тела. Фактор длительности светового дня является главным предиктором показателя длины тела для подростков старшего возраста, в то время как в младшем подростковом возрасте вклад в окончательную длину тела вносит также и масса тела [Tokoya et al., 2012]. Поиск ассоциаций массы тела со средней годовой температурой, средним дневным температурным максимумом августа и средним дневным температурным минимумом января детей и подростков нескольких префектур Японии показал, что «окончательная» географическая вариация массы тела детей и подростков складывается, как из потерь в массе, обусловленных летней жарой, так и из прибавок массы, обусловленных ассоциациями с длиной тела (линейным ростом) [Yokoya, Higuchi, 2016]. На материалах ростового исследования Эвелетт и Таннера 1976 года (Worldwide Variation in Human Growth) показана ассоциированность (среднего и высокого уровня) климатических факторов с длиной и массой тела, индексом массы тела, тазогребневой шириной у детей в процессе роста; другие пропорции обязаны в своей вариации большей частью фактору питания и основополагающим механизмам роста [Cowgill et al., 2012]. Отрицательное влияние холодного стресса на длину тела отмечено также для мексиканских детей в возрасте 12–47 месяцев в центральных и южных частях страны и высокогорных регионах [Skoufias, Vinha, 2012]. По результатам регрессионного анализа климатические переменные (среднегодовой уровень осадков, среднегодовая температура на момент гестации, родов и в возрасте детей 2–4 года), не связаны с вариациями длины тела молодых женщин и мужчин (вплоть до 23 лет), коренных жителей Амазонии, (Боливия), но тем не менее вносят вклад в изменчивость длины тела детей 2–12 лет: с увеличением температуры и влажности длина тела выше [Godov et al., 2008]. Нельзя также не отметить, что в работах, рассматривающих ассоциации соматического статуса детей

с широтой места жительства, статистически достоверно связанной со статусом витамина D, неизменно обращается внимание на статус питания как, не исключено, более важный фактор возможного авитаминоза D, чем географические координаты места жительства [Nikooyeh et al., 2017, Videhult et al., 2016].

Ассоциация соматических показателей и онкологической заболеваемости – тема для отдельной беседы, но конспективно можно упомянуть, что кривая половозрастных показателей частоты онкологических заболеваний характеризуется пиком в возрастной группе 1–4 года, спадом – у детей 5–10 лет и повторным подъемом с 11–12 лет; а в числе информативных симптомов/синдромов онкологии присутствует и снижение массы тела [Барьяш с соавт., 2013; Вернер, Кейро, 2008; Principles..., 2012]. Волнообразная динамика хорошо соответствует зафиксированной в нашем исследовании дифференцированной по возрасту интенсивности связи соматических показателей с показателем частоты детской онкологии в регионах. В целом чувствительность к канцерогенам самая высокая в раннем возрасте, особенно у эмбрионов и новорожденных и в возрастной группе до года. Так, макросомия новорожденных (4000 г и выше) связана с риском развития онкологических заболеваний вплоть до периода полового созревания, особенно в раннем детстве. Опережающее физическое развитие, клинически проявляющееся большой массой тела при рождении, в данном случае может быть причиной усиленной внутриутробной эстрогенной стимуляции (гиперэстрогении), что согласуется с представлениями о роли эндокринно-обменных нарушений в развитии патогенетических вариантов злокачественных новообразований. [Lagiou et al., 2008].

Заключение

Таким образом, в работе зафиксировано известное доминирование антропогенных воздействий на соматическую изменчивость детей возраста первого и второго детства сравнительно с климатогеографическими факторами. Вклад антропогенных факторов в вариации антропометрических размеров составляет около 10–11% сравнительно с 7% – для географических факторов, и влияет на соматическую изменчивость детей 6 и 9 лет, а не только 9 лет, как в случае с географическими факторами.

Наиболее информативными для рассмотренного возрастного интервала 4–9 лет из антропогенных факторов оказываются параметры, характеризующие крупные городские агломерации: численность,

плотность населения и доходы населения, отчасти частота заболеваемости сердечнососудистыми заболеваниями среди взрослых и онкологическими – среди детей. Они связаны, в первую очередь, с весоростовыми показателями.

Наиболее информативными из климатогеографических факторов оказываются температурные показатели дискомфорта климата – разность максимальной и минимальной годовых температур и минимальная температура января. Они вносят статистически достоверный вклад в соматическую изменчивость, в первую очередь, 9-летних детей и связаны не только с весоростовыми параметрами, но и с обхватом груди как маркером жизненной емкости легких, имеющим прямое и непосредственное отношение к процессам климатической адаптации.

Наиболее экосенситивными на возрастном интервале 4–9 лет оказываются 9-летние дети с более устойчивой индивидуальной ростовой траекторией сравнительно с детьми возраста первого детства, 4 и 6 лет. По образному определению В.Д. Сонькина [Сонькин, 2006], по аналогии со стадиями развития насекомых, 9-летние дети – это организм «нимфа», отличающийся от полностью зрелого организма «имаго» только отсутствием готовности к размножению; в то время как возраст первого детства отличает постепенное накопление морфофункциональных изменений, созревание нервных и мышечных структур, результатом этих качественных изменений является полуростовой скачок, значительное изменение пропорций, появление новых биомеханических свойств. Разное биологическое содержание рассматриваемых периодов онтогенеза накладывает отпечаток на специфику ассоциаций соматических показателей с экологическими факторами.

Библиография

- Барьяш В.В., Папок В.Е., Минайло Т.И. Особенности онкологии детского возраста: Учебно-методическое пособие. Минск: БГМУ, 2013. 16 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.
- Будилова Е.В. Эволюция жизненного цикла человека: анализ глобальных данных и моделирование. Дис ... д-ра биол. наук. М., 2015. 257 с.
- Вернер М.А., Кейро М.С. Секреты детской онкологии и гематологии. М.-СПб.: «Бином-Диалект», 2008. 272 с.
- Година Е.З. Динамика процессов роста и развития человека: пространственно-временные аспекты: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук М., 2001. 50 с.
- Горбачева А.К. Особенности ростовых процессов детей грудного возраста: этнотерриториальные аспекты // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2015. № 2. С. 52-63.

- 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, 2018а. № 1. С. 18-36.
- Горбачева А.К. Федотова Т.К. Пространственно-временное разнообразие антропометрических размеров детей раннего возраста // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2018б. № 2. С. 57-68.
- Демидова Т.В. Влияние экологических условий на особенности морфофункционального развития детей школьного возраста Республики Бурятия. Дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2011. 175 с.
- Дунаевская Т.Н. Морфологические особенности и ростовые процессы у детей // Размерная типология населения стран-членов СЭВ. М.: Легкая индустрия, 1974. С. 247-255.
- Дунаевская Т.Н., Федотова Т.К. Особенности морфологической типологии детского населения СССР // Современная антропология медицины и народному хозяйству: Тезисы докладов. Тарту, 1988. С. 124-125.
- Желудкова О.Г., Поляков В.Г., Рыков М.Ю., Сусулева Н.А., Турбов И.А. Клинические проявления онкологических заболеваний у детей: практические рекомендации / под ред. В.Г.Полякова, М.Ю.-Рыкова. СПб: Типография Михаила Фурсова, 2017. 52 с.
- Койновос А.П. Закономерности возрастного морфофункционального развития детей на Севере при различных режимах двигательной активности. Дис. ... д-ра мед. наук. Курган, 2009. 302 с.
- Колодко В.Г. Физическое развитие детей 7-15 лет в условиях Крайнего Севера. Дис. ... канд. мед. наук. Красноярск, 2009. 115 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.
- 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.
- Метеоархивы 1. Электронный ресурс. URL: <http://aisori.meteo.ru/CispR> (дата обращения 27.11.2018)
- Погода и климат. Электронный ресурс. URL: <http://pogoda.ru.net> (дата обращения 27.11.2018).
- Прохоров Б.Б. Атлас «Окружающая среда и здоровье населения России». М.: ПАИМС, 1995. 448 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.
- Сонькин В.Д. Особенности роста и физического развития в постнатальном онтогенезе // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практическое руководство / под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. С. 97-141.
- Тимофеев-Ресовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяции. М.: Наука, 1973. 280 с.
- Тюрнина А.И. Влияние условий Севера на формирование адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы у детей 7-15 лет. Дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2003. 119 с.
- Чирятева Т.В. Индивидуально-типологические особенности роста и развития организма детей на севере. Дис. ... д-ра мед. наук. Тюмень, 2001. 256 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;
Сухова Алла Владимировна, к.б.н., ORCID ID: 0000-0002-8809-3592;
alla-sukhova@bk.ru.

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K., Sukhova A.V.

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

SPACIAL VARIATIONS OF ANTHROPOMETRIC DIMENSIONS OF CHILDREN OF FIRST AND SECOND CHILDHOOD IN CONNECTION WITH ANTHROPOGENIC, CLIMATIC AND GEOGRAPHICAL FACTORS

Material and methods. Used data are limited to 1960s-beginning of the 1970s in order to avoid the influence of secular trend and heterogeneity of urban. About 100 samples for each age were used with 100 examined individuals for each age/sex group. Anthropogenic factors used in the study cover different spheres of anthropogenic activity: anthropogenic misbalance of ecosystems; medical and ecological type of the region; quantity, density, and income of population; concord of social structure; technogenic pollution of water and air; the incidence of cardiovascular disease and child oncology. Climate and geographical parameters include insolation level as the factor of skeletal growth; latitude and longitude of the settlement, indirectly characterizing the same insolation level; 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 - influence of the sum of main climatic parameters – temperature balance, winter duration, winter wind frequency, etc. – on life conditions.

Results. Height and weight of children from large urban agglomerations (with bigger, denser and wealthier population) are bigger than the same parameters of children from smaller cities. The effect of climate factors also has been shown - the difference between minimal and maximal month temperatures and minimal January temperature as factors of ecological discomfort have a significant effect on weight parameters and chest girth of children.

Discussion. Anthropogenic factors have a stronger influence on height and weight variability of children of the first and second childhood than climate factors – 10-11% of parameters variation and 7% respectively. Climate factors affect somatic diversity of chest girth and weight – parameters, associated with the functioning of cardiovascular and respiratory systems – that are much closer connected to the adaptation to climate conditions that, for example, height.

Keywords: anthropology; auxology; children aged 4, 6 and 9; influence of climatic factors on height and weight variability of children

References

- Bariysh V.V., Papok V.E., Minaylo T.I. *Osobennosti onkologii detskogo vozrasta: ucheb. metod. posobiye* [Peculiarities of oncology of children: guidance manual]. Minsk: BSMU Publ., 2013. 16 p. (In Russ.)
- Borovkova N.P., Gorbacheva A.K., Fedotova T. K., Chtetsov V. P. Etno-territorialnoe 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. 257 p. (In Russ.)
- Verner M.A., Keiro M.S. *Sekreti detskoj onkologii i gematologii* [Secrets of child oncology and gematology]. Moscow-Saint Petersburg: Binom Publ. - Dialekt Publ., 2008. 272 p. (In Russ.)
- Godina E.Z. *Dinamika protsessov rosta i razvitiya cheloveka: prostranstvenno-vremennyye aspekty* [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. Osobennosti rostovikh protsessov detei grudnogo vozrasta: etno-territorialniye aspekty [Peculiarities of growth processes of infants: ethno-territorial aspects]. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2015, 2, pp. 52-63. (In Russ.)
- Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Prostranstvennoye raznoobrazie 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 detei grudnogo i rannego vozrasta v svyazi s antropogennimi faktorami [Diversity of main anthropometric dimensions of infants and children of early age in connection with anthropogenic factors]. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2018a, 1, pp. 18-36. (In Russ.)
- Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Prostranstvenno-vremennoye raznoobrazie antropometricheskikh razmerov detei rannego vozrasta [Space and temporal variability of anthropometric dimensions of children of early age]. *Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2018b, 2, pp. 57-68. (In Russ.)
- Demidova T.V. *Vliyaniye ekologicheskikh usloviy na osobennosti morfofunktsionalnogo razvitiya detei shkolnogo vozrasta Respubliki Buryatiya* [Influence of ecological conditions on morpho-functional development of school age children of Buryatia Republic. Diss. ... PhD in Biology. Krasnoyarsk, 2011, 175 pp. (In Russ.)
- Dunayevskaya T.N. Morfologicheskiye osobennosti i rostovyye protsessy u detei [Morphological peculiarities and growth processes of children] In: *Razmernaya tipologiya naseleniya stran-chlenov SEV* [Dimensions typology of population of countries of Council of Mutual Economic Assistance]. Moscow: Light Industry Publ., 1974, pp. 247-255. (In Russ.)
- Dunayevskaya T.N., Fedotova T.K. Osobennosti morfologicheskoy tipologii detskogo naseleniya SSSR [Peculiarities of morphological typology of child' population of the USSR] In: *Sovremennaya antropologiya meditsine i narodnomu khozyaystvu: tezisi dokladov* [Modern anthropology to medicine and economics: abstracts]. Tartu, 1988, pp. 124-125. (In Russ.)
- Zeludkova O.G., Poliyakov V.G., Rikov M.Yu., Susuleva M.A., Turabov I.A. *Klinicheskiye proyavleniya onkologicheskikh zabolevaniy u detei: prakticheskiye rekomendatsii* [Clinical evidences of oncological diseases of children: practical recommendations] Eds V.G.Poliyakov, M.Yu.Rikov. Saint Petersburg, Mikhail Fursov Publ., 2017, 52 p. (In Russ.)
- Koynosov A.P. *Zakonomernosti vozniknoveniya morfofunktsionalnogo razvitiya detei na Severe pri razlichnykh rezhimakh dvigatel'noy aktivnosti* [Conformities of morpho-functional development of children in the North with different modes of motor activity]. Diss. ... DrSci in Medicine. Kurgan, 2009, 302 p. (In Russ.)
- Kolodilo V.G. *Fizicheskoye razvitiye detey 7-15 let v usloviyakh Kraynego Severa* [Physical development of children aged 7-15 years in the conditions of Far East]. Diss. ... PhD in Medicine. Krasnoyarsk, 2009, 115 p. (In Russ.)
- Kuznetsova 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.)
- Materialy po fizicheskoyu 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 fizicheskoyu razvitiyu detey i podrostkov gorodov i selskikh mestnostey SSSR. Vypusk 2* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue 2]. Eds: A.Ya. Goldfeld, A.M. Merkov, A.G.Tzeytlin. Leningrad, Meditsina Publ., 1965, 670 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.).
- Meteoarkhivi 1. Elektronnii resurs* [Meteorological archives] URL: <http://aisori.meteo.ru/Clspr> (accessed 27.11.2018) (In Russ.).
- Pogoda i klimat. Elektronnii resurs* [Weather and Climate]. URL: <http://pogoda.ru.net> (accessed 27.11.2018) (In Russ.).
- Prokhorov B.A. *Atlas «Okruzhayushaya sreda i zdorovie naseleniya Rossii»* [Atlas «Environment and health of the population of Russia»]. Moscow, PAIMS Publ., 1995, 448 p. (In Russ.).
- Senkevich O.A., Sirotnina 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.).
- 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 voprosy): 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.).
- Timofeev-Resovskiy N.V., Yablokov A.V., Glotov N.V. *Ocherk ucheniya o populyatsiyakh* [Essay on population theory]. Moscow, Nauka Publ., 1973, 280 pp. (In Russ.).
- Tyurnina A.I. *Vliyaniye usloviy Severa na formirovaniye adaptatsionnogo potentsiala serdechno-sosudistoy sistemi u detey 7-15 let* [Influence of North conditions on adaptive potential of cardiovascular system of children aged 7-15 years]. Diss. ... PhD in Biology. Siktivkar, 2003, 119 pp. (In Russ.).
- Chiryatyeva T.V. *Individualno-tipologicheskie osobennosti rosta b razvitiya organizma detei na severe* [Individual/typological regularities of growth and development of child organism in the north]. Diss. ... Doctor in Medicine, Tumen, 2001, 256 pp. (In Russ.).
- Cowgill L.W., Eleazer C.D., Auerbach B.M., Temple D.H., Okazaki K. Developmental variations in ecogeographical body proportions. *Ann. J. Phys. Anthropol.*, 2012, 148(4), pp. 557-570.
- Fitzgerald E., Schell L.M., Marshall E.G., Carpenter D.O., Suk W.A., Zejda J.E. Environmental pollution and child health in Central and Eastern Europe. *Environmental Health Perspectives*, 1998, 106(6), pp. 307-311.
- Godov R., Goodman E., Reyes-Garcia V., Eisenberg D.T., Leonard V.R., Huanca T., McDade T.W., Tanner S., Jha N. Rain, temperature, and child-adolescent height among Nativ Amazonians in Bolivia. *Ann. Hum. Biol.*, 2008, 35(3), pp. 276-295.
- Lagiou P., Hsieh C-C, Trichopoulos D., Adami H-O., Hall P., Chie L., Ekblom A. 6 Neonatal growth and breast cancer risk in adulthood. *Br. J. Cancer*, 2008, 99(9), pp. 1544-1548.
- Nikooyeh B., Abdollahi Z., Hajifaraji M., Alavi-Maid H., Salehi F., Yarpavar A.H., Neyestani T.R. Vitamin D Status, Latitude and their Associations with some health parameters in children% national food and nutrition surveillance. *J. Trop. Pediatr.*, 2017, 63(1), pp. 57-64.
- Ogasawara K., Yumitori V. Early-life exposure to weather shocks and child height: Evidence from industrializing Japan. *SSM-population health*, 2019, 7, pp. 100317. DOI: 10.1016/j.ssmph.2018.11.001.
- Principles and Practice of Pediatric Oncology*. Eds. P.A. Pizzo, D.G. Poplack. 7th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2015. 1320 p.
- Schell L.M. Culture, Urbanism and Changing Human Biology. *Glob. Bioeth.*, 2014, 25 (2), pp. 147-154.
- Shell L.M. Towards 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.
- Schell L.M., Bumitz K.K., Lathrop P.W. Pollution and human biology. *Ann. Hum. Biol.*, 2010, 37 (3), pp. 347-366.
- Schell L.M., Gallo M.V. Overweight and obesity among North American Indian infants, children, and youth. *Am. J. Hum. Biol.*, 2012, 24 (3), pp. 302-3013.
- Schell L.M., Gallo M.V., Ravenscroft J. Environmental influences on human growth and development: historical review and case study of contemporary influences. *Ann. Hum. Biol.*, 2009, 36(5), pp. 459-477.
- Shell L.M., Gallo M.V., Denham M., Ravenscroft J. Effects of pollution on human growth and development: An introduction. *J. Physiol. Anthropol.*, 2006, 25 (1), pp. 103-112.
- Schell L.M., Gallo M.V., Horton H.D. Power and pollutant exposure in the context of Amerucan Indian health and survival. *Ann. Hum. Biol.*, 2016, 43 (2), pp. 107-114.
- Skoufias E., Vinha K. Climate variability and child height in rural Mezico. *Econ Hum. Biol.*, 2012, 10 (1), pp. 54-73.
- Videhult F.K., Ohlund I., Hernell O., West C.E. Body mass but not vitamin status is associated with bone. Mineral content and density in young school children in Northern Sweden. *Food Nutr. Res.*, 2016, 60:30045. DOI: 10.3402/fnr.v60.30045. eCollection 2016.
- Yokoya M., Higuchi Y. Association between summer temperature and body weight in Japanese adolescents and children: An ecological analysis. *Am. J. Hum. Biol.*, 2016, 28(6), pp. 789-795.
- Yokoya M., Shimizu H., Higuchi Y. Geographical distribution of adolescent body height with respect to effective day light in Japan: an ecological analysis. *PLoS One*, 2012, 7(12), e50994.

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;
Sukhova Alla V., PhD.; ORCID ID: 0000-0002-8809-3592; alla-sukhova@bk.ru.