

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ВАРИАЦИИ РАЗМЕРОВ ТЕЛА НОВОРОЖДЕННЫХ И ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ¹

Т.К. Федотова, А.К. Горбачева

Рассматриваются взаимосвязи соматического статуса новорожденных и грудных детей России и бывшего СССР 1970-х гг. с набором климатогеографических параметров — долгота, широта, среднегодовая температура, уровень инсоляции, «континентальность» климата. Объем привлеченного материала составляет около 80 тыс. чел. Выявлены связи весоростовых показателей в первую очередь с географической широтой и длиной региона проживания. Для новорожденных отмечается тенденция к увеличению длины тела в связи с увеличением уровня инсоляции региона проживания, что иллюстрирует значение ультрафиолета для роста костной ткани. Выявлен также западно-восточный градиент увеличения длины тела новорожденных с увеличением географической долготы места проживания. Размеры тела грудных детей разных этнических групп уменьшаются с севера на юг и с запада на восток, что примерно соответствует дефинитивному распределению этих показателей у взрослых тех же этнических групп: самые крупные размеры тела у прибалтов и они постепенно уменьшаются к группам Средней Азии и выборкам Дальнего Востока. Для детей славянских этнических групп не выявлено подобных связей. Итоги работы нужно интерпретировать с учетом того, что соматическое развитие как новорожденных, так и грудных детей значительно опосредовано материнским фактором, нивелирующим в эти возрастные периоды проявление индивидуального генетического потенциала и проявление стабильного ростового канала. Поскольку материалы работы представлены урбанизированным населением, влияние климатогеографических параметров может быть нивелировано также антропогенным (урбанистическим) фактором.

Новорожденные, младенцы, длина и масса тела, объемы головы и груди, холодовые климатические факторы, уровень инсоляции.

Введение

Географические вариации морфофункционального статуса взрослых и детей изучаются отечественной антропозоологией с конца 1960-х гг. [Алексеева, 1977, 1986, 2003]. Размеры тела и показатели обменных процессов за редким исключением имеют отчетливую географическую зональность как следствие адаптации к среде; частью адаптивной стратегии является и специфика онтогенеза. Весоростовой показатель и соответственно плотность тела и теплопродукция убывают в направлении с севера на юг, в этом же направлении происходит усиление долихоморфии тела. Эти закономерности хорошо согласуются с аналогичными климатическими правилами географических вариаций строения тела животных, описываемых классическим морфолого-географическим правилом Бергмана [Bergmann, 1947] и его частными случаями (правило Аллена, правило Шелфорда — Парка).

Для территории России и бывших республик СССР на больших контингентах взрослого населения выявлена высокая географическая вариабельность показателей строения тела и физиологических признаков в популяциях человека и специфика морфофизиологического комплекса населения разных экологических ниш [Алексеева, 1977, 1986; Алексеева, Алексеев, 1973; Алексеева и др., 1973, 1978; Алексеева, Клевцова, 1980; Антропозоологические исследования..., 1984; Антропозоология..., 2005; Морфофизиологические исследования..., 1981; Павловский, 1970, 1987]. Для детей школьного возраста показано, что широкие вариации климатических условий не оказывают существенного влияния на ростовые процессы и половое созревание, но значительно влияют на рост и развитие в случае их экстремального характера [Миклашевская и др., 1988]. Для детей школьного возраста разных этнотерриториальных групп показано наличие западно-восточного градиента распределения длины тела. Аналогично для русских детей выявлен градиент возрастающий по длине тела и убывающий по массе тела в направлении с севера на юг [Година, 2001]. Для русского населения 42 субъектов РФ по материалам 2007 г. отмечено, что длина тела новорожденных прямо связана с уровнем инсоляции, а масса тела снижается с возрастанием суровости климата, в частности корреляция со средней

¹ Исследование поддержано грантом РФФИ № 12-06-00036-а.

Географические вариации размеров тела новорожденных и грудных детей

температурой января $r = 0,56$ [Вершубская и др., 2011]. Для детей грудного возраста показано, что динамика ростовых кривых на первом году жизни в меньшей степени определяется климатогеографическими переменными, чем антропогенным фактором [Горбачева, Федотова, 2011]. Дети, растущие в наиболее урбанизированной среде, Москве и Мурманске, отличаются наиболее высокими темпами приростов длины и массы тела на протяжении грудного периода в случае московской выборки и стабильной акцелерированностью по габаритным размерам сквозь весь интервал наблюдения в случае мурманской выборки. Дистрессовые условия крайней экологической «перегрузки» в Донецкой области определяют существенное отставание украинских детей этого региона в темпах роста длины тела и обхвата головы.

В задачу настоящей работы входил анализ соотношений соматического развития новорожденных и грудных детей с набором климатогеографических параметров на численно представительном материале.

Материалы и методы

Для анализа привлечены 46 этнотерриториальных групп 12-месячных детей бывшего СССР 1970-х — начала 1980-х гг., преимущественно городские выборки, из сборников «Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР» 1977, 1986 и 1988 гг. Численность половозрастной группы не менее 100 чел. Аналогичный анализ для новорожденных выполнен с привлечением 63 этнотерриториальных групп, представленных одиночнорожденными доношенными новорожденными младенцами, из сборника «Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР» 1977 г. Минимальная численность групп превышает 100 чел., максимальная — 3825 чел. Исключение составляют выборки эскимосских новорожденных поселка Провидение Магаданской области: 53 мальчика и 51 девочка. Все выборки преимущественно городские, как и в случае грудных детей, за исключением Львовской и Одесской областей УССР, представленных также сельским населением. Для удобства анализа материала межгрупповые сравнения проводились отдельно для славянских этнических групп разных регионов СССР, очень близких по соматическим показателям [Горбачева, Федотова, 2011], отдельно для прочих этнических групп. Сопоставление проводилось по четырем основным показателям физического развития: длина и масса тела, обхваты головы и груди. В качестве климатогеографических характеристик места проживания группы использовался набор показателей, характеризующих в числе прочего суровость климата, из электронных статистических баз данных [Погода и климат, 2013; Метеоархивы 1, 2013; Метеоархивы 2, 2013]: 1) географическая широта; 2) географическая долгота; 3) инсоляция региона (количество часов солнечного сияния в год); 4) суммарная солнечная радиация за год, МДж/м²; 5) среднегодовое количество осадков (мм); 6) средняя температура января; 7) средняя температура июля; 8) разность средних температур января и июля («континентальность» климата); 9) среднегодовая температура. Для установления интенсивности и направления связей антропометрических показателей и внешних факторов строились диаграммы рассеяния. На них зависимость между двумя переменными описывается линией регрессии, автоматически вычисляемой с помощью метода наименьших квадратов.

Результаты и обсуждение

Для новорожденных *славянских* групп при увеличении географической широты, т.е. в направлении с юга на север, и с увеличением суровости климата увеличивается длина тела и в меньшей степени обхват груди детей обоих полов. Масса тела и обхват головы не зависят от этой географической характеристики места проживания. Аналогичная зависимость отмечается и для трех других показателей суровости климата — разности средних температур январь — июль или «континентальности» климата, среднегодовой температуры и средней температуры января. С усилением континентальности климата и уменьшением среднегодовой температуры и температуры января (абсолютные значения) уменьшается длина тела детей обоих полов. Отмеченные закономерности носят характер тенденции, не достигающей уровня достоверности. Выявлена достоверная тенденция увеличения длины тела новорожденных с запада на восток с увеличением географической долготы места жительства ($r = 0,4$, $P = 0,02$ для мальчиков и $r = 0,38$, $P = 0,02$ для девочек) (рис. 1, а). В контексте географии России долгота в значительной степени также характеризует западно-восточный градиент усиления суровости климата и может рассматриваться как косвенный указатель «похолодания» климата. При увеличении

уровня инсоляции отмечается закономерное увеличение длины тела у детей обоих полов, интерпретируемое с точки зрения значения ультрафиолета для метаболизма костной ткани. Различия носят характер тенденции (рис. 1, б).

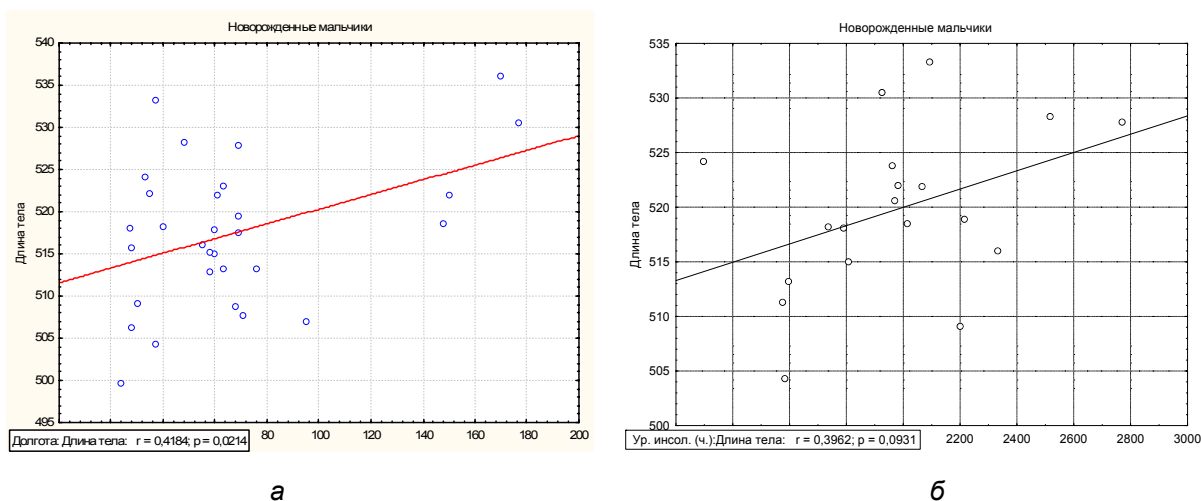


Рис. 1. Корреляция длины тела новорожденных славянских мальчиков с географической долготой (а) и уровнем инсоляции (б)

При сравнении этнических групп новорожденных выявлено достоверное ($0,01 < P < 0,05$) или близкое к достоверному ($P = 0,06-0,07$) влияние на соматический статус новорожденных тех же климатогеографических факторов суровости климата, что и при сравнении разных территориальных славянских групп. Однако эти факторы — долгота, максимальная температура января, среднегодовая температура, континентальность климата, влажность — обнаруживают связи не с длиной тела, как это было при анализе славянских групп, но с обхватом груди и массой тела у девочек и мальчиков (рис. 2), что, вероятно, следует интерпретировать с точки зрения этно-генетических различий между выборками.

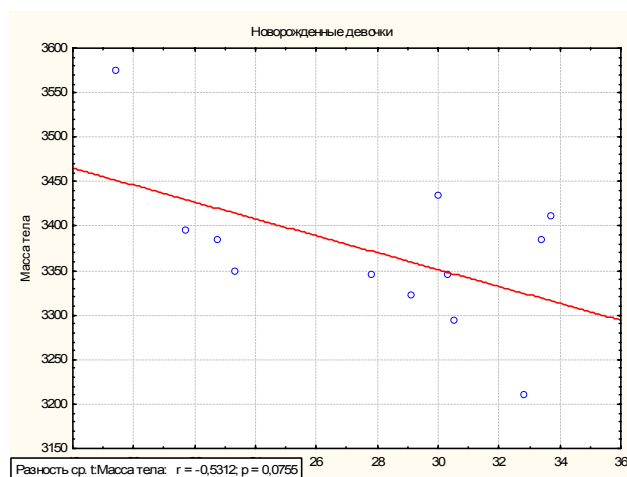


Рис. 2. Корреляция массы тела новорожденных девочек разных этнических групп с разностью средних температур января и июля

Аналогичные закономерности климатогеографической изменчивости размеров тела новорожденных описаны для многих регионов мира. Так, для новорожденных Перу выявлен градиент убывания массы тела от береговых территорий к лесным и далее к горным, различия между тремя регионами достоверны $P < 0,05$ [Rendon, Apaza, 2008]. В ряде работ показано уменьшение массы тела новорожденных с увеличением высоты над уровнем моря в связи с усилением фактора гипоксии [Beall, Steegmann, 2000; Wells, Cole, 2002; Wiley, 1994; Zamudio et al., 1993].

Географические вариации размеров тела новорожденных и грудных детей

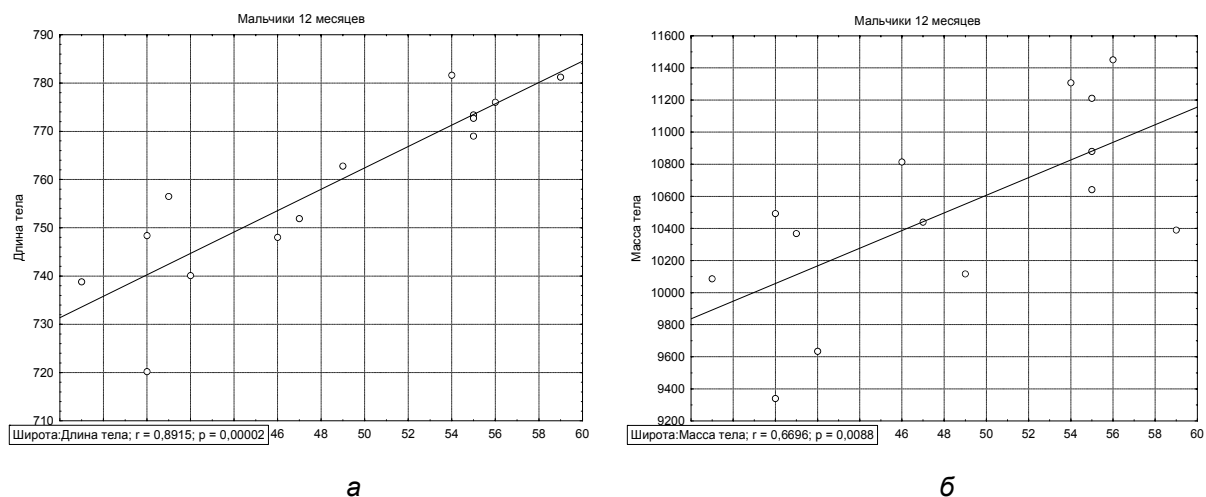


Рис. 3. Корреляция длины тела (а) и массы тела (б) 12-месячных мальчиков разных этнических групп с географической широтой

Для *славянских* грудных детей 12-месячного возраста в нашем случае не выявлено достоверных связей ни для одного из сочетаний соматических показателей с климатогеографическими параметрами. Для детей *этнических* групп выявлены достоверные связи весоростовых показателей детей обоих полов с широтой и долготой места проживания (рис. 3–5). Уровень корреляций 0,5–0,7 для долготы, направление связи отрицательное ($P < 0,05$; $P < 0,001$). Для широты — 0,6–0,8 ($P < 0,001$). Таким образом, размеры тела годовалых детей уменьшаются с севера на юг и с запада на восток, что примерно соответствует дефинитивному распределению этих показателей у взрослых тех же этнических групп: самые крупные размеры тела у прибалтов и они постепенно уменьшаются к монголидным группам Средней Азии и выборкам Дальнего Востока. Связи с холодowymi факторами (средняя годовая температура и «континентальность» климата) обнаруживают не достигающие уровня достоверности тенденции уменьшения весоростовых показателей с увеличением суровости климата.

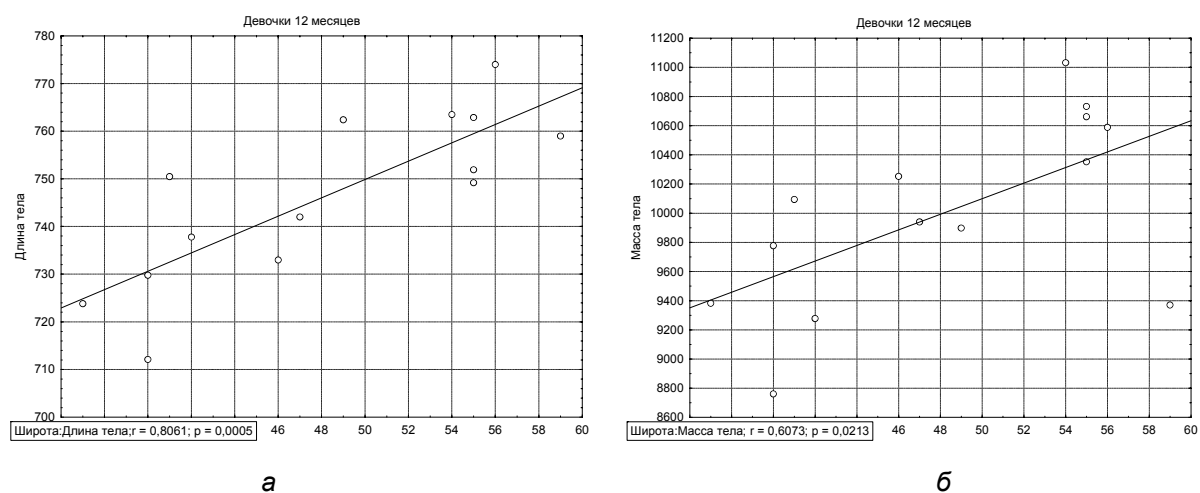


Рис. 4. Корреляция длины тела (а) и массы тела (б) 12-месячных девочек разных этнических групп с географической широтой

Таким образом, характер географических вариаций размеров тела новорожденных не совпадает с таковым у детей грудного возраста. Так, у новорожденных славянских групп длина тела увеличивается с запада на восток, у годовалых детей, напротив, уменьшается. А уровень инсоляции не вносит вклада в изменчивость длины тела грудных детей 12-месячного возраста, но является одним из факторов вариации длины тела новорожденных.

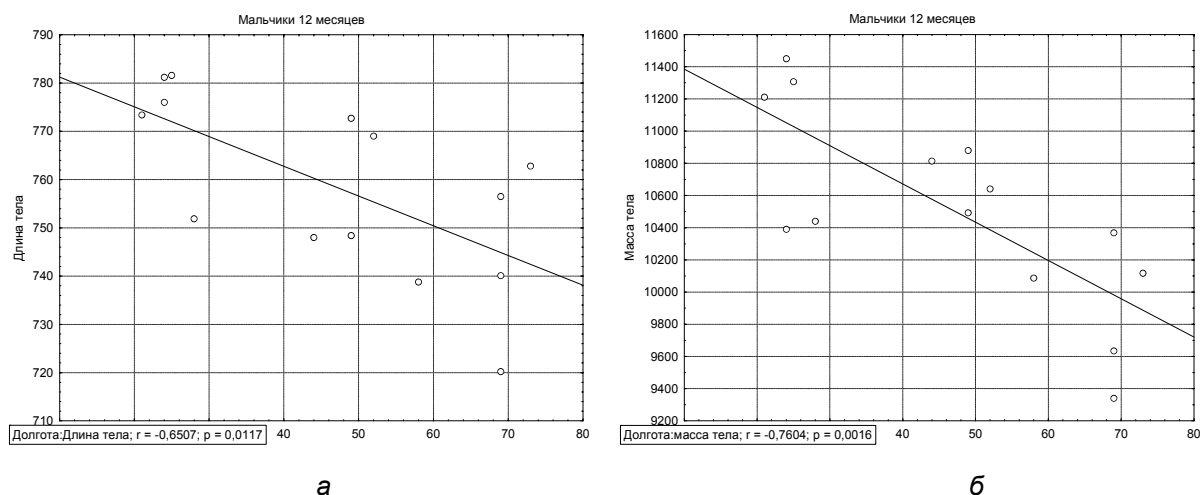


Рис. 5. Корреляция длины тела (а) и массы тела (б) 12-месячных мальчиков разных этнических групп с географической долготой

Напомним, что размеры тела новорожденных не являются выражением генетического ростового потенциала и в значительной степени опосредованы материнским фактором. Аналогично и размеры тела грудных детей в существенной степени опосредованы материнским фактором и условиями патронажа. Собственно, основное биологическое содержание грудного периода онтогенеза — компенсаторный рост, «выравнивающий» условия пренатального развития и преодолевающий последствия неблагоприятных условий внутриутробного роста; постепенное вхождение в индивидуальную ростовую траекторию (канал развития) по мере перехода от материнского контроля к самоконтролю, основанному на индивидуальной генетической программе. В грудном возрасте нет еще ни устойчивых межиндивидуальных различий, ни устойчивого межгруппового разнообразия, что описано нами в ряде работ [Горбачева, Федотова, 2011; Дерябин и др., 2009]. Четкая соматическая специфика группы, по аналогии со старшими возрастными контингентами, в этом возрасте фиксируется только для групп в экстремальных экологических условиях. Результаты проведенного нами анализа, в частности разнонаправленность географической изменчивости размеров тела у новорожденных и грудных детей, как раз иллюстрирует всю революционность процессов развития на первом году жизни ребенка.

Нельзя также не отметить, что почти все привлеченные к анализу выборки — урбанизированное население. Урбанистический фактор, как известно из литературы, значительно сглаживает влияние природных факторов. Например, отмечается удивительное сходство в темпах созревания русских девочек крупных городов. В Москве, Архангельске, Смоленске, Нижнем Новгороде, Омске, Томске, Иркутске, Улан-Удэ, Южно-Сахалинске средний возраст менархе незначительно колеблется в диапазоне 12,9–13,1 года. У сельского русского населения упомянутых территорий размах изменчивости этого показателя более значителен (0,8 года) [Година, 2003]. Равным образом и для новорожденных выявляются систематические различия по габаритным размерам тела, длине и массе, между городскими и сельскими выборками одних и тех же регионов в пользу акцелерированности первых, в то время как даже направление этнических различий в случае новорожденных не столь устойчиво, определенно и однозначно [Борова и др., 2012]. Но даже на фоне всех изложенных обстоятельств и у новорожденных, и у грудных детей выявляются биологически содержательные связи соматического развития с природными факторами среды, у последних примерно соответствующие закономерностям этно-территориальных соматических вариаций взрослого населения.

Заключение

Результаты проведенного анализа нужно интерпретировать с учетом биологической специфики рассматриваемых возрастных групп, в первую очередь того обстоятельства, что соматическое развитие как новорожденных, так и грудных детей значительно опосредовано материнским фактором, нивелирующим в эти возрастные периоды проявление индивидуального

Географические вариации размеров тела новорожденных и грудных детей

генетического потенциала. Поскольку материалы работы представлены урбанизированным населением, влияние климатогеографических параметров может быть нивелировано также антропогенным (урбанистическим) фактором. Тем не менее и в эти возрастные периоды обнаруживаются некоторые связи с климатогеографическими переменными, как это характерно для детей старших возрастных групп и взрослого населения.

Для новорожденных отмечается тенденция к увеличению длины тела в связи с увеличением уровня инсоляции региона проживания, что иллюстрирует значение ультрафиолета для роста костной ткани. Выявлен также западно-восточный градиент увеличения длины тела новорожденных с увеличением географической долготы места проживания. Для детей грудного возраста разных этнических групп выявлено постепенное уменьшение весоростовых параметров с севера на юг и с запада на восток от прибалтийских к среднеазиатским и дальневосточным группам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Алексеева Т.И.* Географическая среда и биология человека. М.: Мысль, 1977. 302 с.
- Алексеева Т.И.* Адаптивные процессы в популяциях человека. М.: Изд-во МГУ, 1986. 216 с.
- Алексеева Т.И.* Антропологические аспекты экологии человека: Незульматы и перспективы // Антропология на пороге III тысячелетия: Материалы конф. Москва, 29–31 мая 2002. М.: Старый сад, 2003. Т. 2. С. 716–718.
- Алексеева Т.И., Алексеев В.П.* Антропологические исследования на Чукотке // Зап. Чукотского краеведческого музея. Магадан, 1973. Вып. 6. С. 3–8.
- Алексеева Т.И., Алексеев В.П., Спицын В.А. и др.* Ферментные и другие белки крови и дифференциация популяций Северо-восточной Азии // (Некоторые итоги генетико-антропологических исследований) // Вопр. антропологии. 1978. Вып. 58. С. 23–41.
- Алексеева Т.И., Волков-Дубровин В.П., Голубчикова З.А. и др.* Саамы: Морфофункциональный очерк // Вопр. антропологии. 1973. Вып. 43. С. 52–67.
- Алексеева Т.И., Клевцова Н.И.* Алеуты Командорских островов: (Морфофизиологическая характеристика) // Вопр. антропологии. 1980. Вып. 65. С. 17–28.
- Антропоэкологические* исследования в Туве. М., 1984. 224 с.
- Антропоэкология* Центральной Азии. М.: Науч. мир, 2005. 328 с.
- Боровкова Н.П., Горбачева А.К., Федотова Т.К., Чтецов В.П.* Этно-территориальное разнообразие размеров тела новорожденных // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 23: Антропология. 2012. № 3. С. 56–71.
- Вершубская Г.Г., Козлов А.И., Касаткина Я.А.* Доходы, питание, климат и размеры новорожденных России // Междунар. науч. конф. «Современные проблемы экологии человека», посв. памяти О.М. Павловского и В.П. Волкова-Дуровина. 7–9 декабря 2011 г.: Тез. докл. М.: Параллели, 2011. С. 76–77.
- Година Е.З.* Динамика процессов роста и развития у человека: Пространственно-временные аспекты: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2001.
- Година Е.З.* Аукуология // Антропология: Учеб. для студ. учеб. заведений. М.: ВЛАДОС, 2003. С. 113–172.
- Горбачева А.К., Федотова Т.К.* Особенности ростовых процессов детей грудного возраста в разных экологических нишах // Междунар. науч. конф. «Современные проблемы экологии человека», посв. памяти О.М. Павловского и В.П. Волкова-Дуровина. 7–9 декабря 2011 г.: Тез. докл. М.: Параллели, 2011. С. 81–82.
- Дерябин В.Е., Федотова Т.К., Горбачева А.К.* Ростовые процессы у детей грудного возраста. Деп. ВИНТИ № 690-В2009. М., 2009. 110 с.
- Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР.* М.: Медицина, 1977. 493 с.
- Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР.* Вып. IV, ч. 1. Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика. М., 1986. 171 с.
- Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР.* Вып. IV, ч. 2. Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика. М., 1988. 223 с.
- Метеоархивы 1* [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://aisori.meteo.ru>.
- Метеоархивы 2* [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/global sod>.
- Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З.* Ростовые процессы у детей и подростков. М.: Изд-во МГУ, 1988.
- Морфо-физиологические* исследования в антропологии. М.: Изд-во МГУ, 1981.
- Павловский О.М.* Биологический возраст человека. М.: Изд-во МГУ, 1987. 280 с.
- Павловский О.М.* Особенности динамики костной плотности в половозрастном и этнотерриториальном аспектах // Морфофизиологические исследования в антропологии. М.: МГУ, 1970. С. 92–141.
- Погода и климат* [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://pogoda.ru.net/climate>.

Т.К. Федотова, А.К. Горбачева

Beall C.M., Steegmann A.T. Human adaptation to climate: temperature, ultra violet radiation, and altitude / Eds. S. Stinson, B. Bogin, R. Huss-Ashmore, D. O'Rourke // Human biology: An evolutionary and biocultural perspective. N. Y.: Wiley-Liss, 2000. P. 163–224.

Bergmann C. Über die Verhältnisse der Wärmeökonomie der Thiere zu ihrer Grösse // Göttinger Studien. 1947. 1. Abt. S. 595–708.

Rendon M.T., Apaza D.H. Peruvian neonatal fetal growth according to its sex, geographical area, and maternal parity and height // Ginecol. Obstet. Mex. 2008. Vol. 76. N 9. P. 512–519.

Wells J.C.K., Cole T.J. Birth weight and environmental heat load: A between-population analysis // Am. J. Phys. Anthropol. 2002. Vol. 119. Iss. 3. P. 276–282.

Wiley A.S. Neonatal and maternal anthropometric characteristics in a high altitude population of the western Himalaya // Am. J. Hum. Biol. 1994. Vol. 6. No. 4. P. 499–510.

Zamudio S., Droma T., Norkyel K.Y. et al. Protection from intrauterine growth retardation in Tibetans at high altitude // Am. J. Phys. Anthropol. 1993. V. 91. Iss. 2. P. 215–224.

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
tatiana.fedotova@mail.ru*

The paper considers correlations between a somatic status with newborn babies and infants from Russia and former USSR in 1970s and a set of climatic and geographical parameters, such as longitude, latitude, average annual temperature, insolation level, and continentality of the climate. The amount of attracted data totals to about 80 thousand persons. Subject to discovery being correlations of weight/height parameters first of all with geographical latitude and longitude of a residence region. For newborn babies, they registered a tendency toward increasing of body length due to increasing of insolation level of a residence region, which illustrates a significance of ultraviolet for growth of bone tissue. They also registered west-east gradient of increasing body length with newborn babies together with increasing of geographical longitude of a residence place. Body dimensions with infants from different ethnic groups tend to decrease from north to south and from west to east, which approximately corresponds to definitive distribution of these parameters with adults from the same ethnic groups: the biggest body dimensions being with Baltic groups, gradually decreasing to groups of the Middle Asia and samplings from the Far East. As to infants of Slavic ethnic groups, such correlations have not been identified. The investigation results should be interpreted bearing in mind that somatic development of both newborn babies and infants being considerably mediated by a maternal factor, leveling manifestation of individual genetic potential as well as manifestation of stable growth channel during the considered age periods. Since the investigation materials being represented by urbanized population, the influence of climatic-and-geographical parameters could be leveled by anthropogenic (urban) factor as well.

Newborn babies, infants, body length and weight, head and chest circumferences, chill climatic factors, insolation level.