

Задорожная Л.В.¹⁾, Щуплова И.С.²⁾

¹⁾ МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии,
ул. Моховая, д. 11, Москва, 125009, Россия

²⁾ ПАО «РусГидро», ул. Архитектора Власова, д. 51., Москва, 117393, Россия

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА ТЕЛА ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ИЗ СЕМЕЙ РАЗЛИЧНОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТАТУСА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение. В многочисленных публикациях отмечается общая закономерность: чем выше образовательный и профессиональный уровень родителей, тем крупнее и тяжелее их дети, что связывают с более высоким семейным доходом. Цель работы – рассмотреть изменчивость показателей состава тела школьников Саратовской области в зависимости от предложенных нами характеристик социально-экономического статуса семьи и оценить влияние уровня материального обеспечения на основные показатели физического развития детей и подростков.

Материалы и методы. Использованы материалы комплексного обследования в 2002–2004 гг. детей и подростков 7–17 лет из городов Саратовской области общей численностью 4266 человек. Сравнивались средние нормированных значений тотальных размеров и рассчитанных разными методами 17 показателей состава тела в каждой из 42 групп мальчиков или девочек, сформированных по 3 градациям одного из 7 социально-экономических факторов.

Результаты и обсуждение. По тотальным размерам тела у детей обоего пола наблюдаются достоверные (95%) различия, соответствующие отмеченным в литературе: чем выше показатели дохода семьи, тем больше значения морфологических признаков, размах отличий до 0,7δ. У мальчиков из многодетных семей самые маленькие размеры тела и очень слабое развитие жирового компонента. С повышением образовательного и профессионального уровня матерей у сыновей выше обезжиренная масса тела, общее количество воды и процент жировой массы, размах отличий 0,4δ–0,7δ. У девочек с повышением материальной обеспеченности, образовательного и профессионального уровня матерей растут практически все показатели, кроме плотности тела, процента тощей массы и процента воды, размах отличий 0,4δ–0,7δ. Дочери отцов со средним профессиональным уровнем имеют самые высокие показатели развития безжирового компонента (размах отличий 0,6δ) и средние размеры тела.

Выводы. Существует половой диморфизм в изменчивости показателей состава тела детей школьного возраста из семей различного социально-экономического статуса. У мальчиков выражена связь между абсолютными показателями состава тела, отражающими размеры тела, и факторами материальной обеспеченности семьи по традиционной схеме. У девочек – между относительными показателями, отражающими развитие жировотложения, и профессиональным уровнем родителей. У детей родителей с высоким профессиональным уровнем соотношение количества жира и мышечного компонента может указывать на скрытое ожирение. Метод расчета соотношения компонентов массы тела не оказывает существенного влияния на результаты анализа.

Ключевые слова: социально-экономические факторы; рост и развитие; образование и профессия родителей; количество детей; размеры тела; состав тела

Введение

Современные исследования влияния социально-экономических факторов на процессы роста и развития детей и подростков рассматривают широкий и весьма разнообразный спектр характеристик образа жизни обследуемых. Рассматриваются качество воды, воздуха и продуктов, употребляемых семьей, уровень доступности гигиенических удобств, продолжительность «свободного» времени родителей, загрязнение окружающей среды, доступность для детей услуг в сферах здравоохранения и социальной защиты, режим и структура питания, характер семейных отношений, способ организации досуга, поведенческие проблемы ребенка и т.п. [Миронов, 2017; Федотова с соавт., 2019; Негашева с соавт., 2020; Привалова с соавт., 2020; Ершова, 2021; Hermanussen, 2013; Christensen et al., 2019; Godina et al., 2019; Zünd et al., 2019; Aoki, 2020; Singh et al., 2020]. Все они, в конечном счете, призваны описать качество жизни семьи обследованного с точки зрения доступа к различным социальным благам, как и в работах отечественных и зарубежных классиков аукологии [Година с соавт., 1989; Bodzar, 1985; Tanner, 1986; Vogin, 1988; Mascie-Taylor, 1991]. Несмотря на общую тенденцию к снижению, продолжают фиксироваться отечественными и зарубежными исследователями достоверные различия между городскими и сельскими детьми [Федотова с соавт., 2021; Godina et al., 2017], также основанные на представлении о доступности качественных условий жизни. «В целом, принадлежность к социальным группам приводит к неоспоримым преимуществам с точки зрения сотрудничества и стратегий выживания» [Novembre et al., 2019]. Представляется важным при таком многообразии факторов ориентироваться на объективные параметры, связанные, прежде всего, с подушевым доходом [Архангельский с соавт., 2019]. В подавляющем большинстве случаев подтверждается общая закономерность: чем выше образовательный и профессиональный уровень родителей, тем крупнее и тяжелее их дети, что связывают с более высоким семей-

ным доходом и возможностью обеспечить лучшее качество жизни для потомства в целом.

С другой стороны, для более глубокой качественной оценки морфологических особенностей детей из семей разного социально-экономического статуса важно установить, за счет каких компонентов массы тела достигается превосходство в весе тела детей из более обеспеченных семей. Цель данной работы – рассмотреть изменчивость показателей состава тела школьников 7–17 лет из Саратовской области в зависимости от предложенных нами характеристик социально-экономического статуса семьи и оценить влияние уровня материального обеспечения на основные показатели физического развития детей и подростков.

Материалы и методы

Были использованы материалы комплексного обследования детей и подростков, обучавшихся в средних школах трех городов Саратовской области – Хвалынского, Балаковского и Саратовского, собранные в 2002-2004 гг. группой аукологии НИИ и Музея антропологии МГУ. Общая численность обследованных составила 4266 человек 7–17 лет, 85-100 человек на каждую половозрастную группу (с годичным интервалом и средним возрастом равным целому числу лет) в каждом из городов. Использовались данные по антропометрии и сведения о составе и социально-экономических характеристиках семей обследованных детей, полученные при анкетировании родителей. Численности измеренных детей в разных городах приведены в таблице 1.

Рассмотрен широкий спектр признаков, характеризующих тотальные размеры тела (3) и соотношение компонентов массы тела (17). Тотальные размеры тела были измерены по стандартной антропометрической методике В.В. Бунака [Бунак, 1941]. Рассчитывался индекс массы тела (ИМТ) и соотношение компонентов массы

Таблица 1. Краткая характеристика материалов исследований
Table 1. Brief characteristics of research materials

Место и время сбора материала	Общая численность	Мальчиков	Девочек
г. Хвалынский, 2002 г.	1474	742	732
г. Балаково, 2003 г.	1464	756	708
г. Саратов, 2004 г.	1328	668	660

тела. Для оценки материальной обеспеченности семьи в анкету были включены вопросы о количестве детей в семье; образовании и профессии родителей; месте летнего отдыха ребенка; жилищных условиях, а также об обеспеченности семьи бытовой техникой, автомобилем, дачным участком и т.д.

Образовательный уровень матери (ОМ) и отца (ОО) оценивался по трехбалльной системе: 1 – среднее (ОМ1 и ОО1 соответственно); 2 – средне-специальное (ОМ2 и ОО2); 3 – высшее образование (ОМ3 и ОО3). Профессиональный уровень родителей (ПМ для матери и ПО для отца) обозначался тремя категориями: 1 – работа без специальной подготовки (ПМ1 и ПО1); 2 – бюджетники служащие среднего звена (ПМ2 и ПО2); 3 – управленцы и предприниматели (ПМ3 и ПО3). На основании количества детей (КД) в семье все семьи обследованных были разбиты на три группы: КД1 – с одним ребенком; КД2 – от двух до трех детей; КД3 – более трех детей в семье.

Материальная обеспеченность (МОБ) определялась по наличию: собственного дома, квартиры, однокамерного или двухкамерного холодильника, цветного телевизора и т.п. Было произведено суммирование и разделение на категории: за каждый предмет – 1 балл, тогда МОБ1 – 0–3 балла; МОБ2 – 4–6 баллов; МОБ3 – 7–9 баллов. Также были закодированы и места отдыха детей: провел лето дома – МОТ1, на даче или в детском лагере – МОТ2 и МОТ3, если был на море или за границей.

Для характеристики соотношения компонентов массы тела использовались наиболее распространенные индексы, аналитические формулы и уравнения регрессии [Щуплова с соавт., 2016]. Жировая масса (ЖМ), процент жировой массы (%ЖМ), тощая масса (ТМ), средняя топология подкожного жира (СрТПЖ), плотность тела (ПлТМ) [Matiegka, 1921]. Общее количество воды (ОКВ), обезжиренная масса тела (ОМТ), количество жира (КЖ) и относительное количество жира (ОКЖ), рассчитанные с использованием уравнений регрессии [Mellits et al., 1970]. С помощью формул для определения состава тела у детей по двум жировым складкам [Slaughter et al., 1988] рассчитан процент жировой массы (%ЖМ). Проводился расчет оценки развития подкожного жира (ПЖ), средней жировой склад-

ки (СрЖСК), площади поверхности тела (ППТ) [Du Bois et al., 1916]. По формулам определялось общее (ОВ) и относительное количество воды (%В), плотность тела (ПлТ) [Cowgill, 1955].

Статистическая обработка результатов проводилась на ПК с использованием стандартного пакета статистических программ Statistica10.0. Проведено нормирование индивидуальных значений признаков в пределах каждой половозрастной группы (с годичным интервалом, средним возрастом равным целому числу лет, одним местом сбора данных, одного пола) что позволило провести объединение материала в 2 группы по полу для дальнейшего анализа. Рассчитаны значения каждого признака в каждой из 42 групп, сформированных по 3 градациям каждого из 7 факторов для мальчиков и для девочек. Достоверность различий средних значений нормированного признака в группах оценивалась на основании критерия Шеффе. Для проверки полученных результатов был проведен дисперсионный анализ с использованием блока Breakdown&One-way ANOVA.

Результаты

Поскольку при анализе сравнивались значения каждого из 20 признаков в каждой из 42 групп (для мальчиков и для девочек), в публикации мы приводим только те случаи, где наблюдаются достоверные различия (95%) между группами, сформированными по градациям одного из 7 рассмотренных социально-экономических факторов.

Обнаружено, что наибольшими *тотальными размерами тела* и ИМТ характеризуются мальчики, у которых нет братьев и сестер (рис. 1), затем отмечается уменьшение значений этих параметров у группы мальчиков из семей, где число детей от 2 до 3, и, наконец, абсолютный минимум всех значений признаков наблюдается у мальчиков из многодетных семей (значения признаков много ниже средних). У девочек отличия стандартизованных признаков выявлены только для длины тела (ДТ): чем больше детей в семье, тем меньше ДТ. Размах отличий по количеству детей 0,7δ.

Мальчики, матери которых имеют высшее образование, по длине тела (ДТ), весу тела (ВТ), обхвату груди (ОГ) значительно выше своих сверстников (рис. 1). У мальчиков из семей, в которых мать имеет среднее специальное обра-

зование показатели тотальных размеров тела чуть ниже средних. В семьях матерей со средним школьным образованием сыновья еще ниже, имеют меньший ВТ и ОГ. По образованию отца (ОО) отличия были выявлены для длины тела, закономерности сходные, размах отличий 0,6д. В группе девочек достоверным оказалось только влияние образования матери на длину тела – у девочек, матери которых имеют высшее образование, она значительно выше средней и сильно отличается от таковой для девочек, матери которых имеют среднее специальное и школьное образование (в обоих этих случаях длина тела ниже средней). Размах отличий по уровню образования матери 0,3д.

У мальчиков в группах по профессиональному уровню родителей для тотальных разме-

ров тела наблюдаются сходные закономерности (рис. 2). Абсолютный минимум всех показателей приходится на детей из семей, в которых матери работают без специальной подготовки. Для длины и веса тела, обхвата груди и ИМТ наблюдается постепенное увеличение их значений до абсолютного максимума у сыновей управленцев и предпринимателей, дети служащих среднего звена по всем показателям имеют средние значения. У девочек профессиональный уровень матери достоверно влияет на вес, обхват груди и ИМТ, наблюдаются сходные с мальчиками закономерности. Размах отличий по профессиональному уровню отца 0,5д. Ни у мальчиков, ни у девочек отличий по тотальным размерам тела между группами, разными с точки зрения профессии отца, не выявлено.

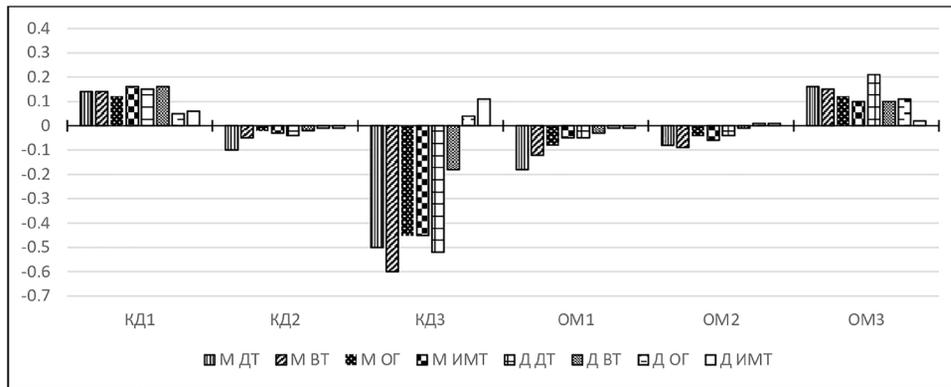


Рисунок 1. Распределение средних стандартизованных значений тотальных размеров тела мальчиков (М) и девочек (Д) по группам с различным количеством детей (КД) и образованием профессией матери (ОМ)

Figure 1. Distribution of the average standardized values of the total body sizes of boys (M) and girls (D) by groups with different numbers of children (КД) and mother's education (ОМ)

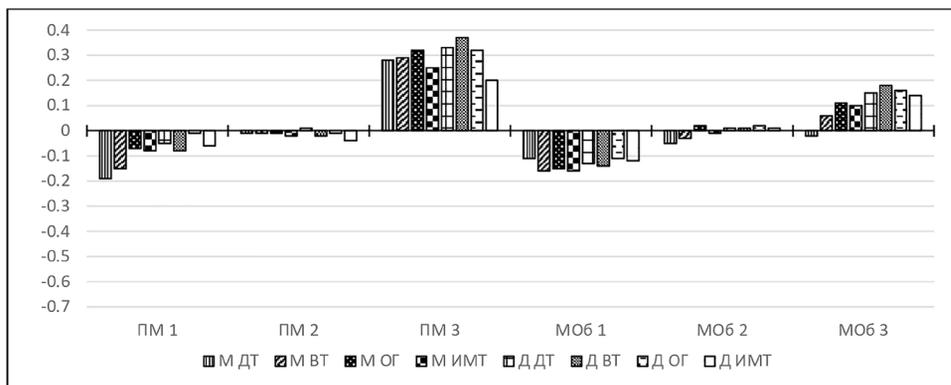


Рисунок 2. Распределение средних стандартизованных значений тотальных размеров тела мальчиков (М) и девочек (Д) по группам с различным профессиональным уровнем матери (ПМ) и материальной обеспеченностью (МОБ)

Figure 2. Distribution of the average standardized values of the total body sizes of boys (M) and girls (D) by groups with different professional level of the mother (ПМ) and material income (МОБ)

Для мальчиков достоверным оказалось влияние материальной обеспеченности на обхват груди и ИМТ, наблюдается закономерное увеличение показателей с ростом обеспеченности. ИМТ для сыновей из семей со средним достатком на уровне средних значений признака, а обхват груди ниже средних. У девочек с возрастанием уровня материальной обеспеченности растут средние значения всех тотальных размеров и ИМТ. Для обхвата груди и ИМТ зависимость сходная с таковой у мальчиков. Размах отличий по материальной обеспеченности 0,3дб.

Мальчики, проводившие лето за границей или на море, по обхвату груди и ИМТ превышают всех остальных. У детей, проводивших лето дома, первый достигает средних значений, тогда как ИМТ ниже среднего. У мальчиков, отдыхавших на даче или в детских лагерях, соотношение обратное. Размах отличий как по материальной обеспеченности (Моб) – 0,3дб. У девочек из групп, отличающихся по месту отдыха отличий не выявлено.

При анализе различий в показателях *состава тела* между группами разными по количеству детей (КД) оказалось, что мальчики, у которых нет братьев и сестер, отличаются самыми высокими значениями общего количества воды (ОКВ), обезжиренной массы тела (ОМТ), количества жира (КЖ) и относительного количества жира (ОКЖ) (рис. 3). Самые низкие показатели у детей из многодетных семей, значения компонентов массы тела для детей из семей с 2–3 детьми незначительно отличаются от средних для всей области. Размах изменчивости по количеству детей 0,8дб. У дочерей родителей с разным количеством детей в семье достоверных различий нет.

Сходная закономерность для процента жировой массы (%ЖМ): при увеличении количества детей в семье наблюдается понижение относительного количества с абсолютным минимумом (много ниже средних) у мальчиков из многодетных семей. У девочек различий нет.

Мальчики из разных групп по количеству детей также отличаются друг от друга по площади поверхности тела (ППТ), относительному количеству воды (%В) и плотности тела (ПлТ). От КД1 к КД3 значения ППТ понижаются (максимум значений – дети, не имеющие братьев и сестер; минимум – дети из многодетных семей); для относительного количества воды (%В) и ПлТ закономерности противоположные. Для девочек различий не обнаружено.

При проверке отличий между группами по образовательному уровню родителей выяснилось, что они присутствуют для большинства рассчитанных параметров у мальчиков, но только по образованию матери (размах 0,4дб). Мальчики из группы ОМ3 (матери с высшим образованием) отличаются самыми высокими значениями ОКВ, ОМТ, количества жира (КЖ) и ОКЖ. Самые низкие показатели у сыновей матерей со средне-школьным образованием, дети матерей со средним специальным образованием незначительно отличаются от них (все значения чуть ниже средних). Общее количество воды (ОКВ) и обезжиренная масса тела (ОМТ) у дочерей различаются по сходным закономерностям. Для количества жира (КЖ) и относительного количества жира (ОКЖ) достоверных отличий по этому фактору обнаружено не было. Образование отца не связано ни с одним из компонентов массы тела для детей обоего пола.

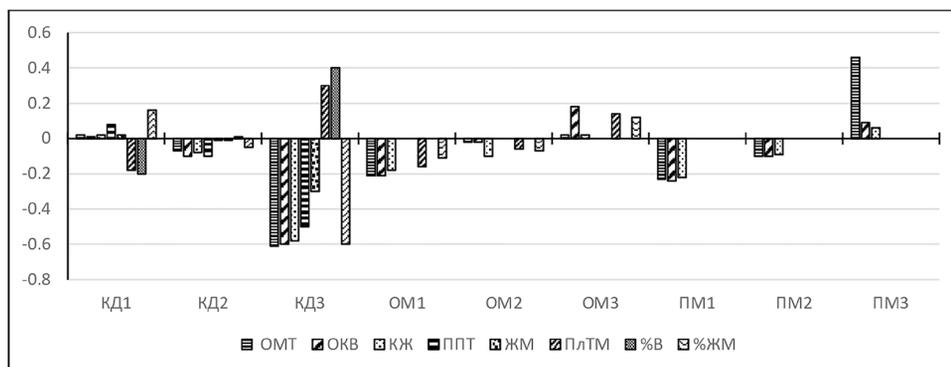


Рисунок 3. Распределение средних стандартизованных значений показателей состава тела мальчиков по группам с различным количеством детей (КД) и образовательным (ОМ) и профессиональным (ПМ) уровнем матери

Figure 3. Distribution of average standardized values of body composition indicators for boys by groups with different number of children (КД) and mother's educational (ОМ) and professional (ПМ) level

При расчете процента жировой массы (%ЖМ) отличия проявились лишь для образования матери (размах 0,3д): наибольшие показатели у мальчиков из группы ОМ3 (матери с высшим образованием), из группы ОМ2 (матери со средне-специальным образованием) – чуть меньше средних, а сыновья из группы ОМ1 (матери со средним образованием) имеют минимальные значения по сравнению со всеми остальными. Для девочек различий не выявлено.

Площадь поверхности тела мальчиков увеличивается с увеличением образовательного уровня матерей (размах 0,3д). У мальчиков из семей, где мать имеет среднее специальное образование, ППТ принимает значения чуть ниже средних.

Девочки, матери которых имеют среднее специальное образование, характеризуются наименьшими значениями тощей массы (ТМ), максимум значений приходится на дочерей из группы ОМ3, размах 0,7д (рис. 4).

У девочек, повышению МОБ (материальной обеспеченности) соответствует достоверное увеличение общего количества воды (ОКВ), обезжиренной массы тела (ОМТ) и количества жира (КЖ), в семьях с МОБ1 у дочерей самые низкие показатели, как жирового, так и всех остальных компонентов. Для относительного количества жира (ОКЖ) достоверных отличий по этому фактору нет. По проценту жировой массы (%ЖМ) ни для мальчиков, ни для девочек никаких достоверных различий не обнаружилось. По плотности тела (ПлТ) и относительного количества воды (%В) девочки из самых обеспеченных семей имеют наименьшие показатели, размах отличий 0,4д и 0,3д, соответственно. У девочек есть тенденция к увеличению значений

этого показателя относительного количества жира с увеличением материального достатка семьи. У девочек отличия отмечены для площади поверхности тела (ППТ), ОВ, тощей массы (ТМ). При повышении МОБ семьи девочек растут и значения ППТ. Для общего количества воды (ОКВ) и обезжиренной массы тела (ОМТ) сходные закономерности: значения признаков для девочек из семей МОБ1 и из семей МОБ2 практически одинаковы и резко отличаются от таковых у девочек из семей МОБ3 – для них характерны максимальные значения признаков.

Профессиональный уровень родителей влияет на компоненты массы тела у представителей обоего пола более значительно, чем образовательный (рис. 5). У мальчиков для общего количества воды (ОКВ), обезжиренной массы тела (ОМТ) и количества жира (КЖ) наблюдается минимум всех показателей у детей из семей группы ПМ1 и плавное увеличение их значений до достижения максимума у сыновей из семей группы ПМ3. Размах отличий по обезжиренной массе тела (ОМТ) 0,7д, по общему количеству воды (ОКВ) и количеству жира (КЖ) – 0,3д. У девочек с повышением ПМ происходит постепенное увеличение значений КЖ и ОКЖ с достижением максимума у дочерей управленцев и предпринимателей. Размах отличий 0,7д и 0,6д, соответственно.

Различий в относительном содержании жировой массы между группами с разным профессиональным уровнем отца и матери у мальчиков не было. У девочек, на показатель «процента жировой массы» (%ЖМ) достоверно влияет только ПМ (профессиональный уровень матери). Минимум значений приходится на детей из семей, где ПМ1,

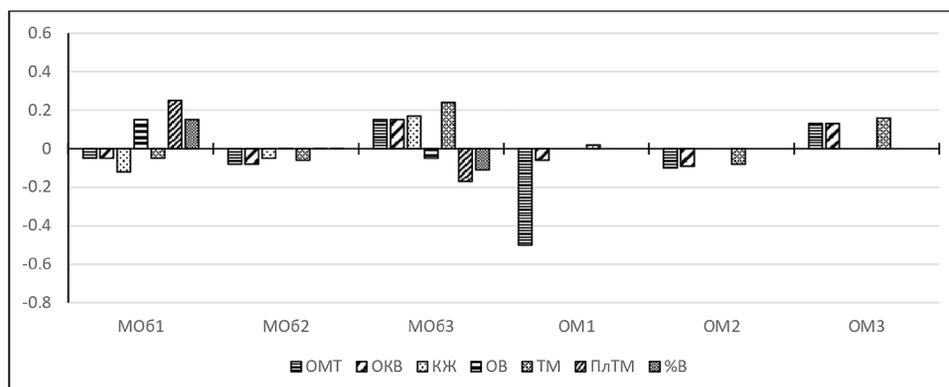


Рисунок 4. Распределение средних стандартизованных значений показателей состава тела девочек по группам с различным уровнем материальной обеспеченности (МОБ) и образования (ОМ) матери

Figure 4. Distribution of the average standardized values of the body composition indicators of girls by groups with different levels of material income (МОБ) and education (ОМ) of the mother

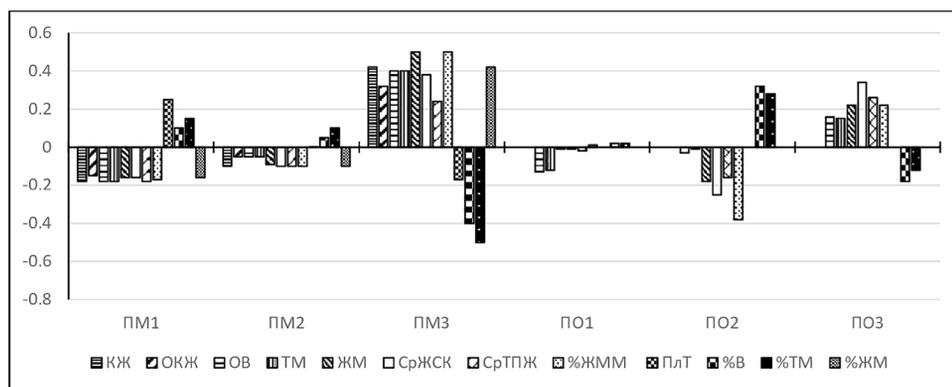


Рисунок 5. Распределение средних стандартизованных значений показателей состава тела девочек по группам с различным профессиональным уровнем матери (ПМ) и отца (ПО)
Figure 5. Distribution of average standardized values of body composition indicators for girls by groups with different professional levels of mother (PM) and father (PO)

Примечания. ДТ – Длина тела, ВТ – Вес тела, ОГ – Обхват груди, ИМТ – Индекс массы тела, ЖМ – Жировая масса, %ЖММ – Процент жировой массы по Матейка, ТМ – Тощая масса, %ТМ – Процент тощей массы, СрТПЖ – Средняя топоология жиротложения, ПлтТМ – Плотность тела, ОКВ – Общее количество воды, ОМТ – Обезжиренная масса тела, КЖ – Количество жира, ОКЖ – Относительное количество жира, %ЖМ – Процент жировой массы по Слотер с соавт., СрЖСК – Средняя жировая складка, ППТ – Площадь поверхности тела, ОБ – Общая вода, %В – Процент воды, Плт – Плотность тела.

Notes. ДТ – Body height, ВТ – Body weight, ОГ – Chest circumferential, ИМТ – BMI, ЖМ – Total body fat mass by Matiegka, %ЖММ – Percentages of body fat mass by Matiegka, ТМ – Total body fat free mass by Matiegka, %ТМ – Percentages of body fat free mass by Matiegka, СрТПЖ – Mean subcutaneous fat by Matiegka, ПлтТМ – Body density by Matiegka, ОКВ – Total body water mass by Mellits et al., ОМТ – Total body fat free mass by Mellits et al., КЖ – Total body fat mass by Mellits et al., ОКЖ – Body fat percentage by Mellits et al., %ЖМ – Percentages of fat mass by Slaughter et al., СрЖСК – Mean skinfold by Du Bois et al., ППТ – Body area of surface by Du Bois et al., ОБ – Total body water mass by Cowgill, %В – Percentages of water mass by Cowgill, Плт – Body density by Cowgill.

у девочек из семей ПМ2 показатели чуть выше средних. У дочерей управленцев и предпринимателей %ЖМ наибольший. Размах отличий 0,6д.

У мальчиков были выявлены отличия между группами по профессии матери для площади поверхности тела (ППТ). Максимум характерен для мальчиков, чьи матери являются управленцами и предпринимателями. У сыновей матерей с ПМ2 и ПМ1 наблюдаются соответственно значения средние и ниже средних. Для девочек отличия по профессии матери выявлены по ЖМ, СрТПЖ, СрЖСК и проценту жировой массы (%ЖМ): максимальные значения у дочерей матерей с ПМ3, минимум у девочек, чьи матери с ПМ1, размах отличий 0,6д-0,7д. Максимальные значения ТМ, КВ, плотность тела (Плт), процент тощей массы (%ТМ), относительного количества воды (%В) у дочерей матерей с ПМ1, минимальные – с ПМ3; чуть выше средних с ПМ2, соответственно, размах отличий от 0,4д до 0,7д. Обнаружены различия и между группами по профессиональному уровню отца. Максимальные значения ЖМ, СрЖСК, СрТПЖ и процента жировой массы (%ЖМ) у дочерей управленцев и предпринимателей, средние и чуть ниже средних – у девочек, отцы которых работают без специальной подготовки. Минимум приходится на девочек с от-

цами – служащими среднего звена. Размах отличий 0,6д. С повышением профессионального уровня отца увеличиваются значения КВ и тощей массы (ТМ) (абсолютный максимум значений у дочерей управленцев и предпринимателей). Максимальные показатели процента тощей массы (%ТМ) и относительного количества воды (%В) у девочек, чьи отцы являются служащими среднего звена. Минимум этих параметров соответствует девочкам, отцы которых – предприниматели и управленцы, средние значения у дочерей отцов без профессиональной подготовки. Размах отличий 0,4д. Группы мальчиков по профессиональному уровню отца по этому набору признаков достоверных различий не имеют.

Не обнаружено различий рассмотренных показателей состава тела у школьников, проводивших летние каникулы в разных условиях. Тенденции показывают, что у мальчиков, проводивших лето дома, на даче и в лагере, более низкие, по сравнению с детьми, отдохнувшими на море и за границей, значения ОМТ, общего количества воды (ОКВ) и количества жира (КЖ). Анализ процента жировой массы (%ЖМ) не показал никаких различий групп детей обоего пола даже на уровне тенденций.

Обсуждение

Полученные результаты показали, что использованные нами подходы позволяют адекватно характеризовать социально-экономический статус семьи обследованного: если обнаруживаются достоверные различия между детьми из разных по градации предложенных факторов групп, то более высокие значения тотальных размеров тела и индекса массы тела отмечаются у детей без братьев и сестер, из семей с высоким уровнем образования и профессиональной принадлежности родителей, материальной обеспеченности. Это соответствует классическим, неоднократно отмеченным в литературе закономерностям: дети из семей более обеспеченных родителей выше и тяжелее своих сверстников из менее обеспеченных семей [Tanner, 1986], причем мужской пол более чувствительный [Beaudry et al., 2019].

В нашем случае наиболее адекватной характеристикой материального положения является количество детей в семье, поскольку появление в семье третьего ребенка автоматически переводит семью за черту бедности [Сеньчукова с соавт., 2013]. Есть данные, что количество детей в семье сказывается на размерах тела длительный период: от новорожденности до взрослого состояния [Staatz et al., 2019]. Все тотальные размеры тела и ИМТ мальчиков и длина тела (ДТ) девочек тем меньше, чем больше детей в семье. Зависимость для уровня образования матери соответствующая: чем выше образование матери (ОМ), тем больше все размеры тела мальчиков и длина тела (ДТ) девочек (рис. 1). Надо отметить, что на постсоветском пространстве количество детей (КД) и образование матери (ОМ) высоко скоррелированы с отрицательным знаком [Zadorozhnaya, 2012]. Следовательно, учитывая, что, как видно из рисунка 1, размах отличий по уровню образования матери (0,3δ) ниже, чем по количеству детей (0,7δ), наблюдается не сонаправленное действие увеличения душевого дохода и роста обеспеченности семей образованных женщин, а, скорее, перекрывающий эффект меньшего количества детей в таких семьях. Дети обоего пола имеют показатели длины тела (ДТ), веса тела (ВТ), обхвата груди (ОГ) и ИМТ тем выше, чем выше профессиональный уровень их матерей, размах отличий 0,5δ у мальчиков и 0,4δ у девочек (рис. 2). Аналогично, с

ростом материальной обеспеченности растут ОГ и ИМТ мальчиков и все 4 признака у девочек, но размах отличий меньше: 0,2δ – 0,25δ. При изменении места отдыха растут только ОГ (0,25δ) и ИМТ (0,3δ) мальчиков – признаки, имеющие существенную составляющую жирового компонента. Средние значения тотальных размеров и ИМТ в группах ОО1-ОО3 и ПО1-ПО3 не отличаются друг от друга достоверно, хотя общие тенденции сходны.

Различия у мальчиков по рассчитанным разными способами признакам общего количества того или иного компонента массы тела – обезжиренной массе тела (ОМТ), общего количества воды (ОКВ), количества жира (КЖ), площади поверхности тела (ППТ), тощей массы (ТМ) и ЖМ, – из групп, отличающихся по количеству детей в семье, повторяют классическую картину для зависимости размеров тела от уровня материального достатка семьи, что объясняется прямой зависимостью этих показателей от длины и веса тела. Особенно большой размах по обезжиренной массе тела (ОМТ): 0,6δ (рис. 3). Аналогичная картина у девочек отмечена для ОМТ и уровня образования матери (рис. 4).

От оценки материальной обеспеченности по наличию набора материальных благ (МОБ) достоверно зависят только ОВ, тощая масса (ТМ) и площадь поверхности тела (ППТ) у девочек – абсолютные количественные показатели, – и зависимость аналогична тотальным размерам и ИМТ (рис. 2, 4). Отсутствие подобных закономерностей у мальчиков, при наличии связей с КД, может быть обусловлено, отчасти, различиями в объективных параметрах и субъективной оценке уровня жизни семей в зависимости от числа детей у представителей мужского и женского пола, отмеченными в литературе [Архангельский с соавт., 2019], отчасти, разными культурными стандартами внешности мужчин и женщин, в следствие чего, матери могут быть склонны приучать дочерей контролировать набор веса [Godina et al., 2016].

Наибольший интерес представляет изменчивость признаков, характеризующих именно соотношение компонентов массы тела – относительные или процентные показатели. У мальчиков достоверно наибольшие значения процентного содержания воды и плотности тела – характеристики развития мышечной массы, – у детей из многодетных семей, а процент жировой массы (%ЖМ) меняется

так же, как общие размеры тела: снижается с увеличением количества детей (КД). То есть, чем ниже подушевой доход, тем меньше размеры тела мальчика и менее развит у него жировой компонент массы тела. Относительно высокие показатели развития мышечного компонента достигаются исключительно за счет выраженной худобы. С ростом образовательного и профессионального уровня матери мальчика и, соответственно, снижением КД в семье, %ЖМ увеличивается.

Иная картина изменчивости показателей оценки состава тела у девочек. Во-первых, вопреки литературным данным, они оказываются чувствительными по общим количественным показателям компонентов массы тела к значительно большему числу факторов, чем мальчики (рис. 4,5). Во-вторых, для профессионального уровня матери зависимость имеет другой характер: у дочерей из групп ПМ1 и ПМ2 значения всех показателей состава тела, кроме относительного количества воды (%В), процента тощей массы (%ТМ), плотность тела (ПлТ), достоверно не отличаются и значительно ниже, чем из группы ПМ3 (рис. 5). Площадь поверхности тела варьирует как тотальные размеры. Относительные оценки развития безжирового компонента минимальные в группе ПМ3. Различия обусловлены высокими показателями развития жирового компонента у дочерей матерей управленцев и частных предпринимателей: они отличаются крупными размерами и повышенным жиротложением при слабом развитии мускулатуры. В-третьих, при учете профессионального уровня отца только ОВ и тощая масса (ТМ) варьируют «классически», как тотальные размеры тела. Наибольшие значения относительное количество воды (%В), процент тощей массы (%ТМ) – относительные оценки развития безжирового компонента, – у дочерей из группы ПО2, при этом у них наименьшие значения ЖМ, СрЖСК, СрТЖ, %КЖ – абсолютных и относительных оценок развития жирового компонента (рис. 5). Такое соотношение характеризует хорошее развитие мускулатуры и относительно слабое жиротложение при средних размерах тела. У дочерей управленцев и частных предпринимателей картина обратная – это крупные девочки с относительно слабо развитой мускулатурой и повышенным жиротложением. Дочери работников без профессиональной подготовки занимают по всем показателям состава

тела среднее положение. Учитывая, что лучшие результаты стандартного набора тестов на физическую подготовку обычно указывают на более низкие параметры жира в организме [Reisberg et al., 2021], приходится признать, что максимальный, по нашим критериям, профессиональный уровень родителей не обеспечивает хороших физических кондиций дочерей, скорее, наоборот: не отличаясь достоверно по размерам тела, они хуже развиты физически, у них низкий процент тощей и высокий – жировой массы, что характерно для скрытого (без повышения ИМТ) ожирения.

Наличие результатов, подтверждающих классические закономерности влияния социально-экономических факторов на размеры тела детей и подростков, подтверждает правильный выбор факторов для оценки изменчивости показателей состава тела детей школьного возраста из семей различного социально-экономического статуса. Анализ, помимо тотальных размеров тела, показателей его состава позволяет получить новую информацию о качественных отличиях физического развития детей из разных по статусу семей. Все рассмотренные способы расчета компонентного состава тела дают, в целом, согласованные результаты и позволяют качественно оценить влияние разнообразных параметров благосостояния семьи на физическое развитие ребенка.

Благодарности

Работа выполнена в рамках плановой темы «Антропология евразийских популяций (биологические аспекты)», № АААА-А19-119013090163-2.

Библиография

- Архангельский В.Н., Елизаров В.В., Джанаева Н.Г. Оценка уровня жизни семей с детьми: аналитические возможности обследований РОССТАТа // Уровень жизни населения регионов России, 2019. № 1 (211). С. 65–79.
- Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941.
- Година Е.З., Миклашевская Н.Н. Экология и рост: влияние факторов окружающей среды на процессы роста и полового созревания у человека // Итоги науки и техники. Сер. Антропол. М., ВИНТИ, 1989. Т.3. С. 77–134.
- Ершова Г.Н. Габитус здоровьесбережения школьников: от семейной к национальной модели // Регионология, 2021. Т. 29. № 4 (117). С. 886–901.
- Миронов Б.Н. Историческая социология России: в 2 ч. Изд. 2-е. М.: Юрайт. 2017.
- Негашева М.А., Хафизова А.А., Зимица С.Н., Синева И.М. Влияние социально-экономических и экологических

факторов на секулярные изменения размеров тела современной молодежи (пилотное исследование на примере московской популяции) // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2020. № 2. С. 87–108. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.2.087-107.

Привалова Н.Н., Станишевская Л.С. Дети Беларуси. Социально-демографический портрет // Белорусский экономический журнал, 2020. № 1 (90). С. 41–55.

Сеньчукова М., Гальперина А. Рождение ребенка не должно обрекать семью на бедность – Елена Мизулина о фактах и мифах концепции семейной политики РФ. 2013. Электронный ресурс. URL: <https://www.pravmir.ru/rozhdenie-rebenka-ne-dolzno-obrekat-semyu-na-bednost-elena-mizulina-o-faktax-i-mifax-konceptcii-semejnoj-politiki-rf/> (дата обращения – 24.11.2021).

Федотова Т.К., Горбачева А.К., Сухова А.В. Пространственные вариации соматических показателей детей в возрасте первого и второго детства в связи с антропогенными и климатогеографическими факторами // Вестник Московского университета. Серия 23.

Антропология, 2019. № 1. С. 49–61. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.1.049-061

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Изменчивость полового диморфизма основных антропометрических размеров тела новорожденных в связи со степенью урбанизации // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2021. № 2. С. 21–34. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.2.021-034.

Щуплова И.С., Бец Л.В. Компонентный состав массы тела и типы телосложения больных классическим сахарным диабетом I и II типа // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2016. № 4. С. 101–109.

Сведения об авторах

Задорожная Людмила Викторовна, к.б.н., ORCID ID: 0000-0002-3143-3226; mumla@rambler.ru;

Щуплова Ирина Сергеевна, irishansky100@yandex.ru.

Поступила в редакцию 12.08.2022,
принята к публикации 07.09.2022.

Zadorozhnaya L.V.¹⁾, Shchuplova I.S.²⁾

¹⁾ Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia

²⁾ PJSC "RusHydro", Architect Vlasov st., 51, Moscow, 117393, Russia

VARIABILITY OF INDICATORS OF THE BODY COMPOSITION OF SCHOOL-AGE CHILDREN FROM FAMILIES OF DIFFERENT SOCIO-ECONOMIC STATUS IN THE SARATOV REGION

Introduction. Numerous publications have noted a general pattern: then higher are the parents' educational and professional level, and then larger and heavier are their children, which is associated with a higher family income. The purpose of this work is to consider the variability of body composition indicators in schoolchildren 7–17 years old from the Saratov region depending the characteristics of the family's socio-economic status proposed by us, and to evaluate the impact of the level of material prosperity on the main indicators of the physical development of children and adolescents.

Materials and methods. The materials of the comprehensive survey in 2002–2004 children and adolescents 7–17 years old from the cities of the Saratov region, with a total number of 4266 people are used. The average normalized values of total sizes and 17 body composition indicators calculated by different methods were compared in each of 42 groups of boys or girls formed according to 3 gradations by one of 7 socio-economic factors.

Results and discussion. There are significant (95%) differences in levels of total body size in children of both sexes, corresponding to the literature data: the higher the indicators of family income, the greater the values of morphological signs, magnitude of differences up to 0.7δ. Boys from large families have the smallest body sizes and very weak development of the fat component. With an increase in the educational and professional levels of mothers, sons have higher total fat-free mass, total water and percentage of fat mass, magnitude of differences 0.4δ–0.7δ. In girls, with an increase in the material income, educational and professional levels of mothers, almost all indicators are growing, except for body density, percentage of fat-free mass and percentage of water, magnitude of differences 0.4δ–0.7δ. Daughters of fathers with secondary professional level have the highest rates of development of the fat-free component (magnitude of differences 0.6δ) and average body size.

Conclusions. *There is sexual dimorphism in the variability of body composition indicators in school-aged children from families of various socio-economic status. In boys, the relationship between absolute indicators of body composition (reflecting body sizes) and factors of financial income of the family according to the traditional scheme is expressed. In girls – between relative indicators (reflecting the development of fat deposition) and the professional level of parents. In children of parents with high occupational levels, the ratio of fat to muscle component may indicate latent obesity. The method of calculating the body composition does not significantly affect the results of the analysis.*

Keywords: socio-economic factors; growth and development; education and profession of parents; number of children; body size; body composition

References

- Arxangel'skij V.N., Elizarov V.V., Dzhanaeva N.G. Ocenka urovnya zhizni semej s det'mi: analiticheskie vozmozhnosti obsledovanij ROSSTATa [Assessment of the standard of living of families with children: analytical possibilities of surveys of ROSSTAT]. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii* [The standard of living of the population of the regions of Russia], 2019, 1 (211), pp. 65–79. (In Russ.).
- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Godina E.Z., Miklashevskaya N.N. Ekologiya i rost: vliyanie faktorov okruzhayushhej sredy na processy rosta i polovogo sozrevaniya u cheloveka [Ecology and growth: the influence of environmental factors on the processes of growth and puberty in humans]. *Itogi nauki i tekhniki. Ser. Antropol.* [Results of Science and Technology. Ser. Anthropol.]. Moscow, VINITI, 1989, 3, pp. 77–134. (In Russ.).
- Ershova G.N. Gabitus zdorov'esberezheniya shkol'nikov: ot semejnoy k nacional'noj modeli [Habitus of health saving schoolchildren: from family to national model]. *Regionologiya* [Regionology], 2021, 29, 4 (117), pp. 886–901. (In Russ.).
- Mironov B.N. *Istoricheskaya sociologiya Rossii: v 2 ch. Izd. 2-e* [Historical Sociology of Russia: in 2 x. Ed. 2nd]. Moscow, Yurayt., 2017. (In Russ.).
- Negasheva M.A., Xafizova A.A., Zimina S.N., Sineva I.M. Vliyanie social'no-e'konomicheskix i e'kologicheskix faktorov na sekulyarny'e izmeneniya razmerov tela sovremennoj molodezhi (pilotnoe issledovanie na primere moskovskoj populyacii) [Influence of socioeconomic and ecological factors on secular changes in body dimensions in modern young generation (a pilot study of Moscow sample)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya], 2020, 2, pp. 87–108. (In Russ.).
- Privalova N.N., Stanishevskaya L.S. Deti Belarusi. Social'no-demograficheskij portret [Children of Belarus. Socio-demographic portrait]. *Belorusskij ekonomicheskij zhurnal* [Belarusian Economic Journal], 2020, 1 (90), pp. 41–55. (In Russ.).
- Senchukova M., Galperina A. *Rozhdenie rebenka ne dolzhno obrekat' sem'yu na bednost' – Elena Mizulina o faktax i mifax koncepcii semejnoy politiki RF, 2013.* [Having a child should not condemn the family to poverty – Elena Mizulina on the facts and myths of the concept of family policy in the Russian Federation]. 2013. Available at <https://www.pravmir.ru/rozhdenie-rebenka-ne-dolzno-obrekat-semyu-na-bednost-elena-mizulina-o-faktax-i-mifax-koncepcii-semejnoj-politiki-rf/>. Accessed 24.11.2021. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K., Sukhova A.V. Prostranstvenny'e variacii somaticheskix pokazatelej detej v vozraste pervogo i vtorogo detstva v svyazi s antropogenny'mi i klimatogeograficheskimi faktorami [Spatial variations of anthropometric dimensions of children of first and second childhood in connection with anthropogenic, climatic and geographical factors]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya], 2019, 1, pp. 49–61. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Izmenchivost' polovogo dimorfizma osnovny'x antropometricheskix razmerov tela novorozhdenny'x v svyazi so stepen'yu urbanizacii [Variability of sexual dimorphism of main anthropometric dimensions of newborns in connection with the degree of urbanization]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya], 2021, 2, pp. 21–34. (In Russ.).
- Schuplova I.S., Bets L.V. Komponentny'j sostav massy tela i tipy teloslozheniya bol'nykh klassicheskimi saxarnym diabetom I i II tipa [Component composition of body mass and body types of patients with classical diabetes mellitus type I and II]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya], 2016, 4, pp. 101–109. (In Russ.).
- Aoki T., Fukuda K., Tanaka Ch., Kamikawa Y., Tsuji N., et al. The Relationship between Sleep Habits, Lifestyle Factors, and Achieving Guideline-recommended Physical Activity Levels in Ten-to-fourteen-year-old Japanese Children: A Cross-sectional Study. *PLOS ONE*, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0242517
- Beaudry K.M., Ludwa I.A., Thomas A.M., Ward W.E., Falk B. et al. First-year university is associated with greater body weight, body composition and adverse dietary changes in males than females. *PLOS ONE*, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0218554
- Bodzsar E.B. *Influence of Socio-economic Status on Growth and Development. Symposium of the European Union for School and University Health and Medicine. July 9-11, 1985.* Budapest-Hungary. Abstracts. Budapest, 1985. P. 14.
- Bogin B. Increments in Growth of Guatemalan Ladino and Indian School Children. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 1988, 75 (2), pp. 188–197.
- Christensen K.G., Nielsen S.G., Olsen N.J., Dalgard Ch., Heitmann B.L. et al. Child behaviour and subsequent changes in body weight, composition and shape. *PLOS ONE*, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0226003

- Cowgill G.R. Some early experiences in nutritional research. *Nutr. Rev.*, 1955, 13 (11), pp. 321–333. DOI: 10.1111/j.1753-4887.1955.tb03366.x.
- Du Bois D., Du Bois E.F. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Nutrition*, 1989, 5, 5, pp. 303–311.
- Godina E., Zadorozhnaya L. Self-perception of physical appearance in adolescents: Gender, age and ethnic aspects. *Collegium Anthropologicum*, 2016, 40 (2), pp. 73–81.
- Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V. Patterns of Growth and Development in Urban and Rural Children of the Northern Part of European Russia. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2017, 45 (1), pp. 146–156.
- Godina E.Z., Lhagvasuren G., Shagdar B.-E., Zadorozhnaya L.V., Permiakova E.Yu. et al. Secular Changes in Mongolia: Shift in Tempos of Growth. *Collegium Anthropologicum*, 2019, 43 (1), pp. 11–20.
- Hermanussen M. ed. *Auxology*. Stuttgart, Schweizerbart Science Publishers, 2013. 324 p.
- Mascie-Taylor C.G.N. Biosocial Influences on Stature. A Review. *J. Biosoc. Sci.*, 1991, 23 (1), pp. 362–378.
- Matiegka J. The testing of physical efficiency. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1921, 4, 3, pp. 223–230. DOI:10.1002/AJPA.1330040302.
- Mellits E.D., Cheek D.B. The assessment of body water and fatness from infancy to adulthood. In *“Physical Growth and Body Composition”* ed. Brozek J., Monogr. Soc. Res. Child. Develop., 1970, 35, 7, pp. 218–232.
- Novembre G., Zanon M., Morrison I., Ambron E. Bodily sensations in social scenarios: Where in the body? *PLOS ONE*, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0206270
- Reisberg K., Riso E.-M., Jürimäe J. Physical fitness in preschool children in relation to later body composition at first grade in school. *PLOS ONE*, 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0244603
- Singh S., Jones A.D., Jain M. Regional Differences in Agricultural and Socioeconomic Factors Associated with Farmer Household Dietary Diversity in India. *PLOS ONE*, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0231107
- Slaughter M.H., Lohman T.G., Boileau R.A., Horswill C.A., Stillman R.J. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum. Biol.*, 1988, 60 (5), pp. 709–732.
- Statz C.B., Hardy R. Number of children and body composition in later life among men and women: Results from a British birth cohort study. *PLOS ONE*, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0209529
- Tanner J.M. Growth as a Mirror of the Conditions of Society: Secular Trends and Class Distinction. In *Human Growth. A Multidisciplinary Review*. Demirjan, A., Ed. London, Taylor and Francis, 1986. pp. 3–34.
- Zadorozhnaya L. *Development of body fat in children and adolescents of different populations influenced by urbanization and social conditions*. 18th Congress of the European Anthropological Association “Human Evolution and Dispersals”. Abstracts. Ankara, Ankara University, 2012. 90 p.
- Zünd D., Bettencourt Luís M.A. Growth and development in prefecture-level cities in China. *PLOS ONE*, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0221017

Information about Authors

Zadorozhnaya Lyudmila Viktorovna, PhD, ORCID ID: 0000-0002-3143-3226; mumla@rambler.ru

Shchuplova Irina Sergeevna; irishansky100@yandex.ru