

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С. П. Левушкин¹, О. Ю. Милушкина², Н. А. Скоблина^{1,2}, С. В. Маркелова^{1,2}✉, А. А. Татаринчик², М. С. Иванов²¹ Институт развития, здоровья и адаптации ребенка, Москва, Россия² Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Для профилактики нарушения здоровья детского населения в Российской Федерации (РФ) осуществляется исполнение Комплекса мер по борьбе с ожирением у детей до 18 лет от 1 декабря 2023 г. № 18824-П12-ТГ. Целью работы было рассмотреть формирование индекса массы тела (ИМТ) у российских детей и подростков в региональном аспекте. В рамках проведения общероссийского мониторинга физического развития детей и подростков в 2021–2024 гг. был изучен ИМТ 258 611 мальчиков и 252 629 девочек, проживающих в 50 субъектах РФ. Анализ *big data* показал, что в большинстве регионов имеет место гармоничное развитие детского населения и что показатели укладываются в ИМТ в зоне 25–75-го центиля для РФ в целом, который у мальчиков 17 лет составляет 19,6–22,9 кг/м², а у девочек — 18,7–22,3 кг/м². В то же время присутствует влияние социально-экономических факторов. Анализ региональных особенностей формирования ИМТ у детей и подростков 7–17 лет показал, что ИМТ имеет тем более высокое значение, чем ниже место субъекта РФ по показателю валового регионального продукта.

Ключевые слова: дети, подростки, индекс массы тела, регионы, мониторинг, физическое развитие**Вклад авторов:** все авторы внесли равный вклад в подготовку публикации.**Соблюдение этических стандартов:** исследование одобрено этическим комитетом РНИМУ имени Н. И. Пирогова (протокол № 239 от 15 апреля 2024 г.).✉ **Для корреспонденции:** Светлана Валерьевна Маркелова
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117513, Россия; markelova_sv@rsmu.ru**Статья получена:** 21.08.2024 **Статья принята к печати:** 14.02.2025 **Опубликована онлайн:** 28.03.2025**DOI:** 10.24075/rbh.2025.123

ANALYSIS OF BODY MASS INDEX FORMATION IN CHILDREN AND ADOLESCENTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Levushkin SP¹, Milushkina OYu², Skoblina NA^{1,2}, Markelova SV^{1,2}✉, Tatarinchik AA², Ivanov MS²¹ Institute of Child Development, Health and Adaptation, Moscow, Russia² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

To prevent health problems in pediatric population, the Russian Federation (RF) is implementing the Complex of measures to combat obesity in children under 18 years of age, approved on December 1, 2023, No. 18824-P12-TG. The study aimed to consider body mass index (BMI) formation in Russian children and adolescents in the regional aspect. As part of the all-Russian monitoring of the physical development of children and adolescents in 2021–2024, BMI of 258,611 boys and 252,629 girls living in 50 constituent entities of the RF was studied. Big data analysis has shown that in most regions there is a harmonious development of the child population and the indicators fit into the BMI 25th–75th centile for the RF as a whole, which is 19.6–22.9 kg/m² in boys aged 17 and 18.7–22.3 kg/m² in girls. At the same time, there is an influence of socio-economic factors. The analysis of the regional features of BMI formation in children and adolescents aged 7–17 years has shown that BMI has a higher value, the lower the place of the subject of the RF in terms of gross regional product.

Keywords: children, adolescents, body mass index, regions, monitoring, physical development**Author contribution:** the authors contributed equally to preparation of the paper.**Compliance with ethical standards:** the study was approved by the Ethics Committee of the Pirogov Russian National Research Medical University (protocol No. 239 dated 15 April 2024).✉ **Correspondence should be addressed:** Svetlana V. Markelova
Ostrovityanov, 1, Moscow, 117513, Russia; markelova_sv@rsmu.ru**Received:** 21.08.2024 **Accepted:** 14.02.2025 **Published online:** 28.03.2025**DOI:** 10.24075/rbh.2025.123

Проблема избыточной массы тела и ожирения актуальна для детского населения во всем мире [1–5].

В настоящее время в Российской Федерации (РФ) реализуется Комплекс мер по борьбе с ожирением у детей до 18 лет, утвержденный Заместителем Председателя Правительства РФ Т. В. Голиковой 1 декабря 2023 г. № 18824-П12-ТГ. В рамках скринингового обследования в рамках профилактического осмотра по формированию групп риска детей и подростков с избыточной массой тела применяют расчет показателя индекса массы тела (ИМТ) с оценкой в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и клиническими рекомендациями Минздрава России «Ожирение у детей» [6].

Рассмотрение формирования ИМТ у российских детей и подростков в региональном аспекте с учетом закономерностей роста и развития представляется актуальной задачей.

Целью работы было рассмотреть формирование ИМТ у детей и подростков РФ в региональном аспекте.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В рамках проведения общероссийского мониторинга физического развития детей и подростков в 2021–2024 гг. методом поперечного среза были изучены показатели физического развития (длина тела, масса тела) детей и подростков 7–17 лет с последующим расчетом ИМТ (кг/м²) в 50 субъектах РФ. С учетом закономерностей роста и развития были выбраны регионы, различающиеся по климато-географическим условиям, этническому составу населения, социально-экономическим и другим факторам. Для расчета выборки использовали методику К. А. Отдельновой (95,0%, $p \leq 0,05$) — каждая возрастная группа в исследуемом субъекте РФ была

представлена 100 детьми. Для статистического анализа были отобраны данные о длине и массе тела 258 611 мальчиков и 252 629 девочек, на основании которых рассчитывали ИМТ (табл.).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакетов статистических программ Microsoft Office Excel (Microsoft; США) и Statistica 13.0 (StatSoft; США). При обработке результатов оценки физического развития предварительно оценивали соответствие данных закону нормального распределения вариационных рядов по критериям Колмогорова–Смирнова, Лиллиефорса, Шапиро–Уилка. Полученные количественные данные имели распределение, не отличавшееся от нормального, что совпадает с литературными данными об изучении показателей физического развития. Применены методы параметрической статистики с использованием выборочного среднего (M), ошибки среднего (m) и выборочного стандартного отклонения (σ). Для оценки достоверности различий средних величин использовали t -критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони. Различия считали значимыми при уровне статистической значимости не более 0,05.

Данные о социально-экономических показателях в субъектах РФ на середину периода наблюдения (основные экономические показатели в 2022 г.: среднедушевые денежные доходы (в месяц), среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций (в месяц), валовой региональный продукт в 2021 г., продукция сельского хозяйства, оборот розничной торговли; место, занимаемое субъектом по основным социально-экономическим показателям в РФ в 2022 г.: валовой региональный продукт на душу населения в 2021 г., продукция сельского хозяйства, оборот розничной торговли на душу населения) были взяты из официальных источников [7].

Корреляционные связи показателя ИМТ детей и подростков 7–17 лет с социально-экономическими показателями изучали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена, так как распределение социально-экономических показателей отличалось от нормального.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Формирование ИМТ у детей и подростков РФ в региональном аспекте рассматривали, основываясь на данных возрастнo-половых кривых ИМТ (рис. 1–8).

Возрастно-половые графики формирования ИМТ у детей и подростков 7–17 лет, проживающих в субъектах ЦФО, представлены на (рис. 1).

Таблица. Численность выборок для формирования *big data* для анализа по субъектам Российской Федерации, n

Федеральный округ	Наблюдений, мальчики, n	Наблюдений, девочки, n	Итого наблюдений, n
Центральный федеральный округ (ЦФО)	42 042	40 003	82 045
Северо-Западный федеральный округ (СЗФО)	13 401	12 911	26 312
Южный федеральный округ (ЮФО)	66 935	64 923	131 858
Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО)	19 110	17 290	36 400
Приволжский федеральный округ (ПФО)	51 535	48 769	100 304
Уральский федеральный округ (УФО)	27 902	26 493	54 395
Сибирский федеральный округ (СФО)	14 593	19 443	34 036
Дальневосточный федеральный округ (ДФО)	23 093	22 797	45 890
Итого наблюдений, n	258 611	252 629	511 240

На рис. 2 представлены возрастнo-половые графики формирования ИМТ у детей и подростков 7–17 лет, проживающих в субъектах СЗФО.

Возрастно-половые графики формирования ИМТ у детей и подростков 7–17 лет, проживающих в субъектах ЮФО, представлены на (рис. 3).

Возрастно-половые графики формирования ИМТ у детей и подростков 7–17 лет, проживающих в субъектах СКФО, представлены на (рис. 4).

На рис. 5 представлены возрастнo-половые графики формирования ИМТ у детей и подростков 7–17 лет, проживающих в субъектах ПФО.

Возрастно-половые графики формирования ИМТ у детей и подростков 7–17 лет, проживающих в субъектах УФО, представлены на (рис. 6).

Возрастно-половые графики формирования ИМТ у детей и подростков 7–17 лет, проживающих в субъектах СФО, представлены на (рис. 7).

Возрастно-половые графики формирования ИМТ у детей и подростков 7–17 лет, проживающих в субъектах ДФО, представлены на (рис. 8).

Анализ возрастнo-половых кривых ИМТ показывает, что в большинстве регионов имеет место плавное увеличение ИМТ с возрастом как у мальчиков, так и у девочек, — как правило, без прекрестов, что согласуется с такими биологическими закономерностями, как направленность, постепенность, необратимость и гетерохронность. Показатели мальчиков превосходят показатели девочек, что согласуется с такой закономерностью, как обусловленность роста и развития полом (половой диморфизм). В целом в большинстве регионов наблюдается гармоничное развитие.

Имеют место региональные различия ИМТ к моменту завершения ростовых процессов. Так, в ЦФО зафиксированы следующие максимальные и минимальные значения ИМТ: у мальчиков 17 лет, проживающих в Курской области, значение составляет $21,97 \pm 0,17$ кг/м², а у мальчиков 17 лет, проживающих в Ивановской области, — $20,95 \pm 0,34$ кг/м², т. е. разница равна $1,02$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: 2,68; $p = 0,007746$). У девочек, проживающих в Орловской области, оно составляет $21,51 \pm 0,39$ кг/м², а у проживающих в Курской области — $20,55 \pm 0,39$ кг/м², т. е. разница равна $0,96$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: 2,19; $p = 0,029425$).

В СЗФО значимые различия не установлены ($p > 0,05$).

В ЮФО зафиксированы следующие максимальные и минимальные значения ИМТ: у мальчиков 17 лет, проживающих в Республике Калмыкия, значение составляет $22,57 \pm 0,59$ кг/м², а у мальчиков 17 лет,

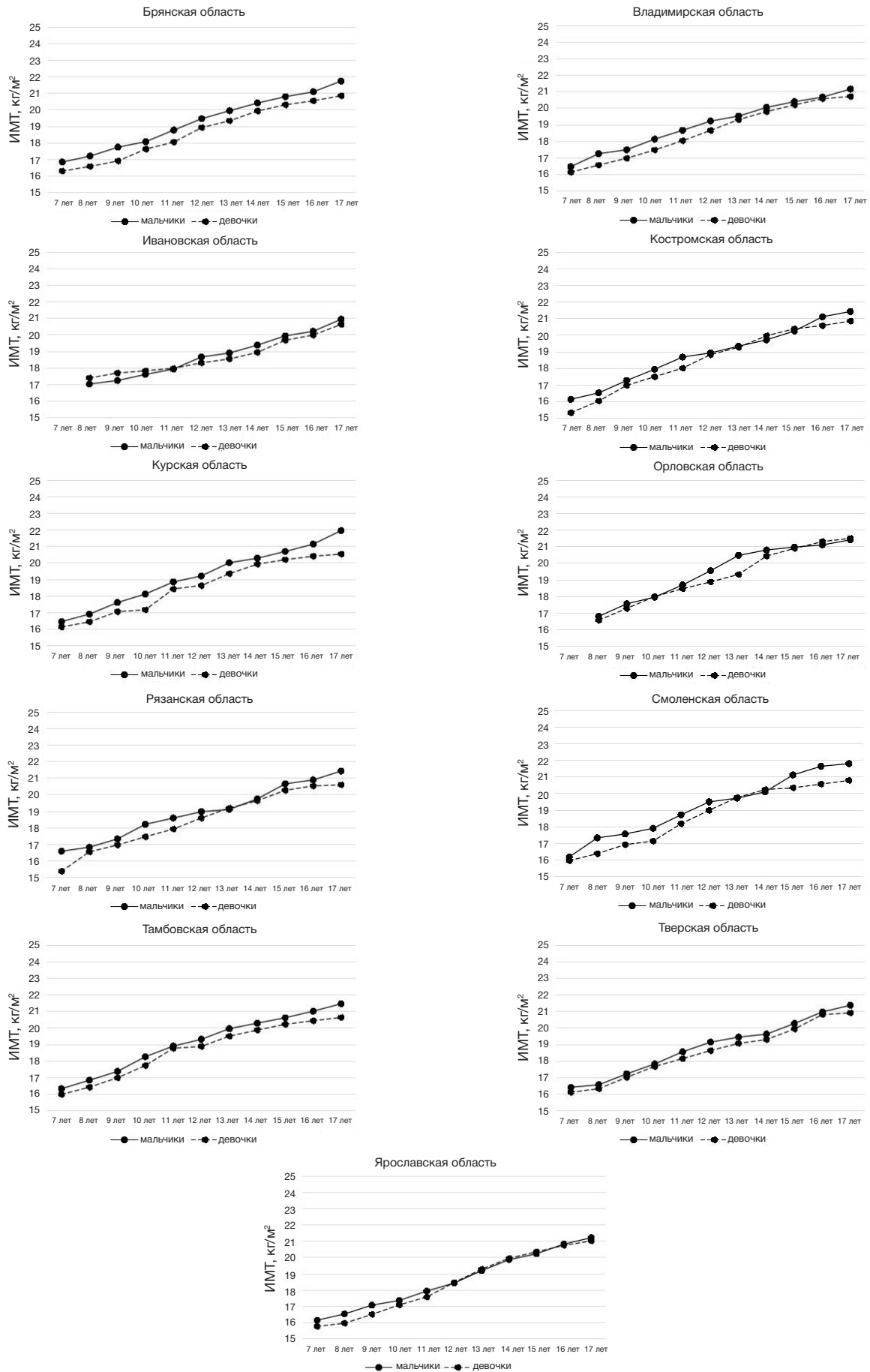


Рис. 1. Формирование индекса массы тела (ИМТ) у детей и подростков Центрального федерального округа (ЦФО), кг/м²

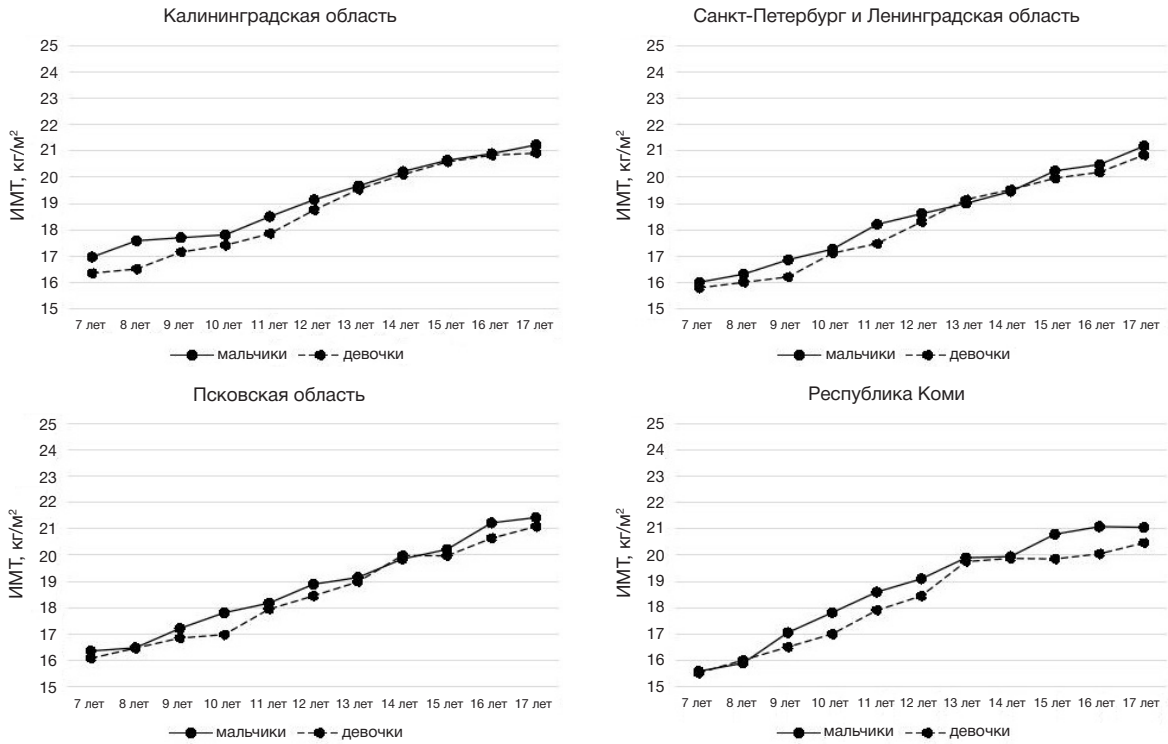


Рис. 2. Формирование индекса массы тела (ИМТ) у детей и подростков Северо-Западного федерального округа (СЗФО), кг/м²

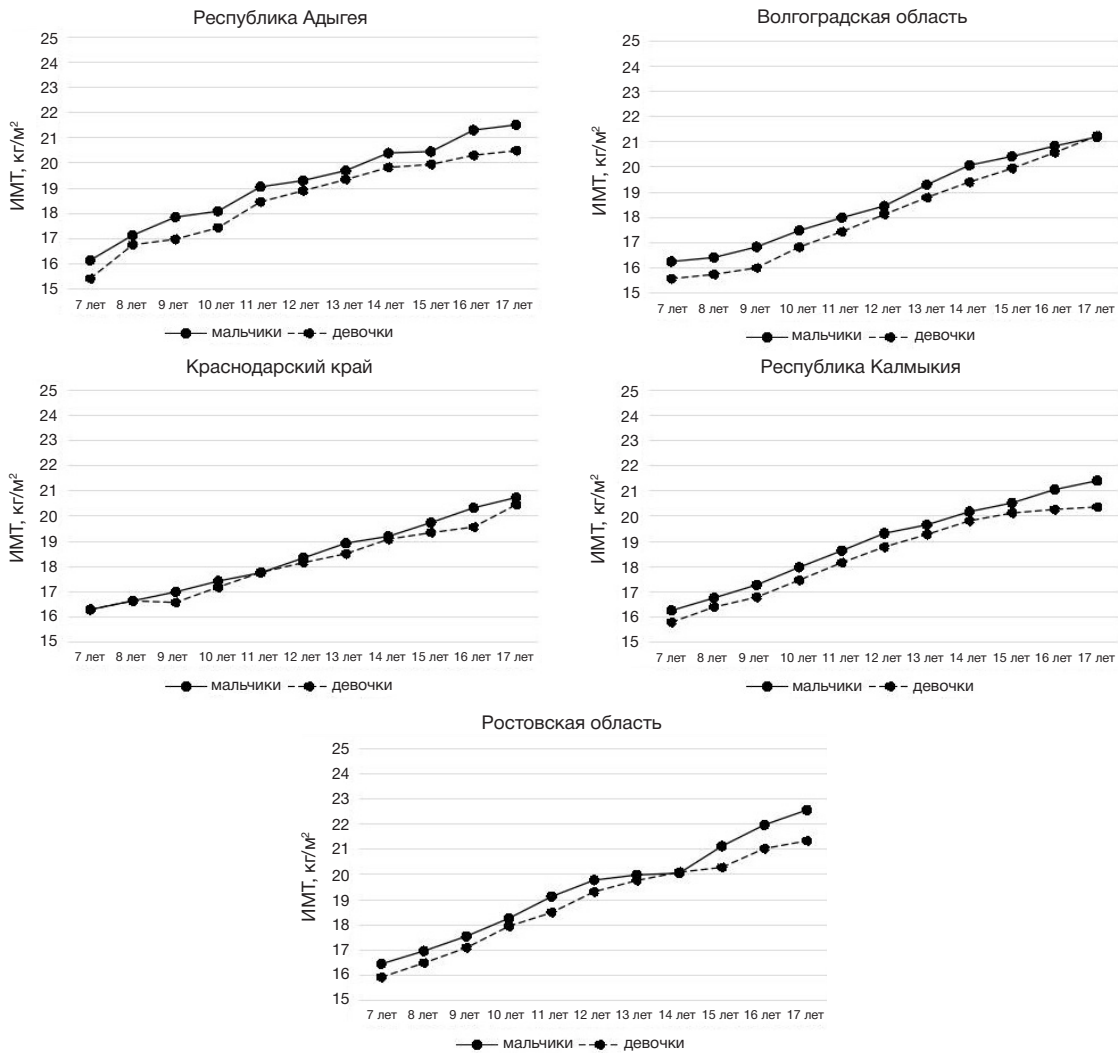


Рис. 3. Формирование индекса массы тела (ИМТ) у детей и подростков Южного федерального округа (ЮФО), кг/м²

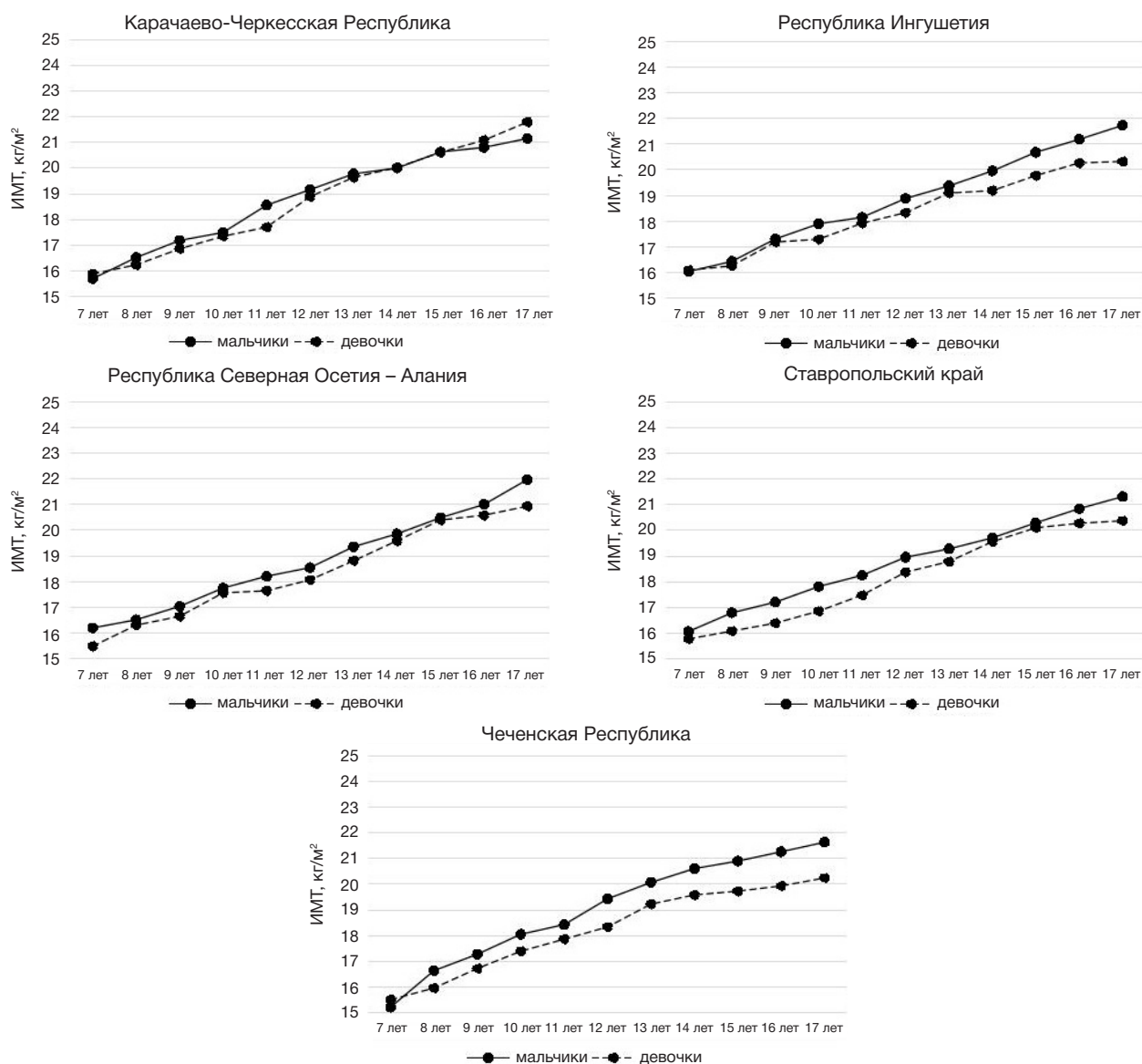


Рис. 4. Формирование индекса массы тела (ИМТ) у детей и подростков Северо-Кавказского федерального округа (СКФО), кг/м²

проживающих в Краснодарском крае, — $21,41 \pm 0,06$ кг/м², т. е. разница равна $1,16$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $2,00$; $p = 0,005000$). У девочек, проживающих в Республике Калмыкия, значение составляет $21,34 \pm 0,34$ кг/м², а у проживающих в Ростовской области — $20,16 \pm 0,14$ кг/м², т. е. разница равна $1,18$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $2,34$; $p = 0,018815$).

В СКФО имеют место следующие максимальные и минимальные значения ИМТ: у мальчиков 17 лет, проживающих в Республике Северная Осетия – Алания, значение составляет $21,98 \pm 0,15$ кг/м², а у мальчиков 17 лет, проживающих в Карачаево-Черкесской Республике, — $21,16 \pm 0,21$ кг/м², т. е. разница равна $0,82$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $3,18$; $p = 0,001600$). У девочек, проживающих в Карачаево-Черкесской Республике, ИМТ составляет $21,80 \pm 0,23$ кг/м², а у проживающих в Чеченской Республике — $20,25 \pm 0,29$ кг/м², т. е. разница равна $1,55$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $4,19$; $p = 0,000042$).

В ПФО зафиксированы следующие максимальные и минимальные значения ИМТ: у мальчиков 17 лет, проживающих в Республике Мордовия, ИМТ составляет $21,68 \pm 0,32$ кг/м², а у мальчиков 17 лет, проживающих в Чувашской Республике, — $20,49 \pm 0,14$ кг/м², т. е.

разница равна $1,19$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $3,41$; $p = 0,000708$). У девочек, проживающих в Чувашской Республике, ИМТ составляет $21,46 \pm 0,34$ кг/м², а у проживающих в Республике Татарстан — $19,79 \pm 0,15$ кг/м², т. е. разница равна $1,67$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $4,49$; $p = 0,000011$).

В УФО имеют место следующие максимальные и минимальные значения ИМТ: у мальчиков 17 лет, проживающих в Курганской области, значение составляет $21,74 \pm 0,22$ кг/м², а у мальчиков 17 лет, проживающих в Тюменской области, — $20,03 \pm 0,18$ кг/м², т. е. разница равна $1,71$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $6,02$; $p = 0,000001$). У девочек, проживающих в Ямало-Ненецком автономном округе, ИМТ составляет $21,34 \pm 0,25$ кг/м², а у проживающих в Тюменской области — $20,37 \pm 0,21$ кг/м², т. е. разница равна $0,97$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $3,28$; $p = 0,001182$).

В СФО зафиксированы следующие максимальные и минимальные значения ИМТ: у мальчиков 17 лет, проживающих в Алтайском крае, ИМТ составляет $21,95 \pm 0,39$ кг/м², а у мальчиков 17 лет, проживающих в Омской области, — $20,82 \pm 0,14$ кг/м², т. е. разница равна $1,13$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $2,73$; $p = 0,006711$). У девочек, проживающих в Иркутской области, ИМТ

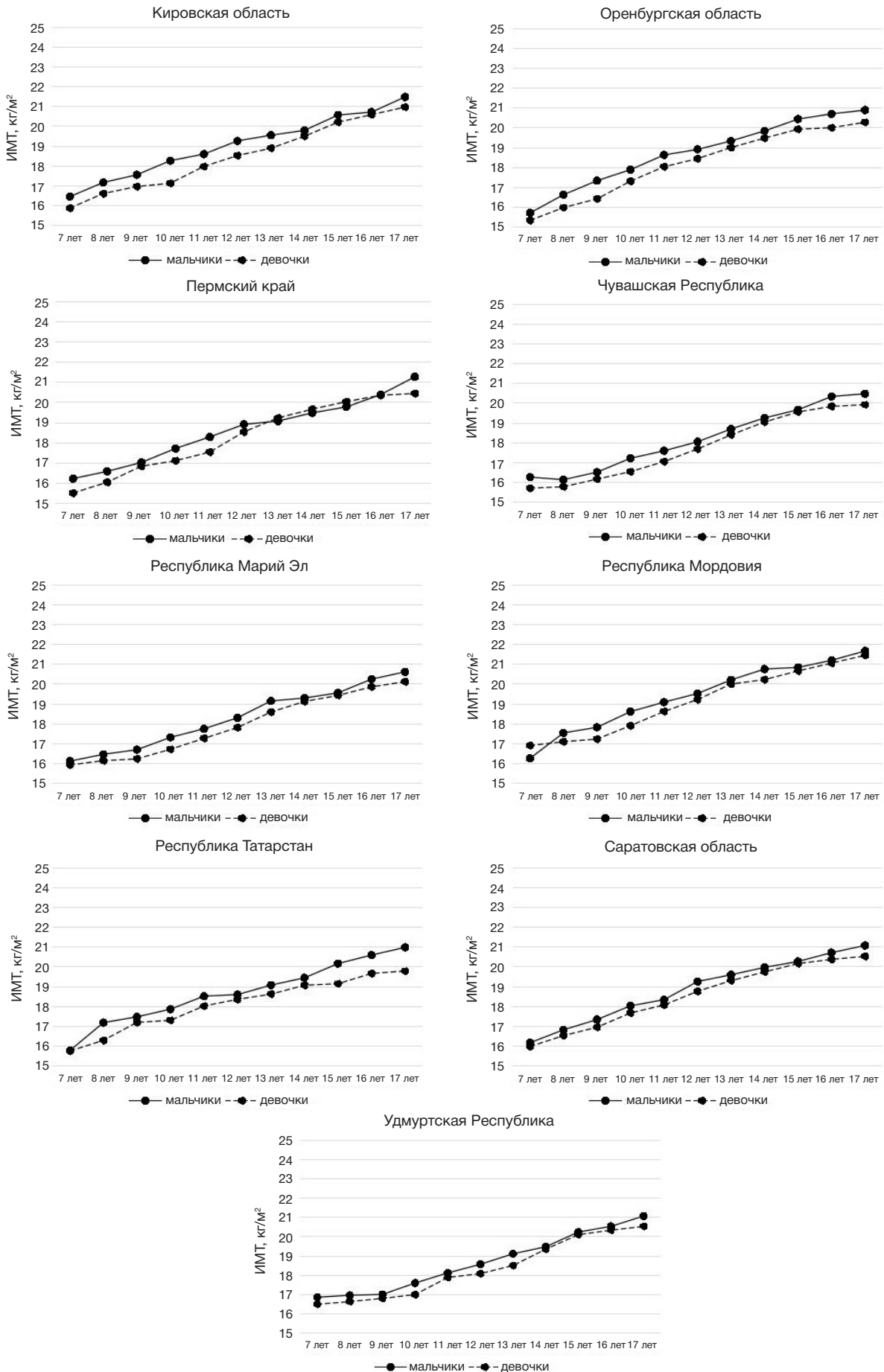


Рис. 5. Формирование индекса массы тела (ИМТ) у детей и подростков Приволжского федерального округа (ПФО), кг/м²

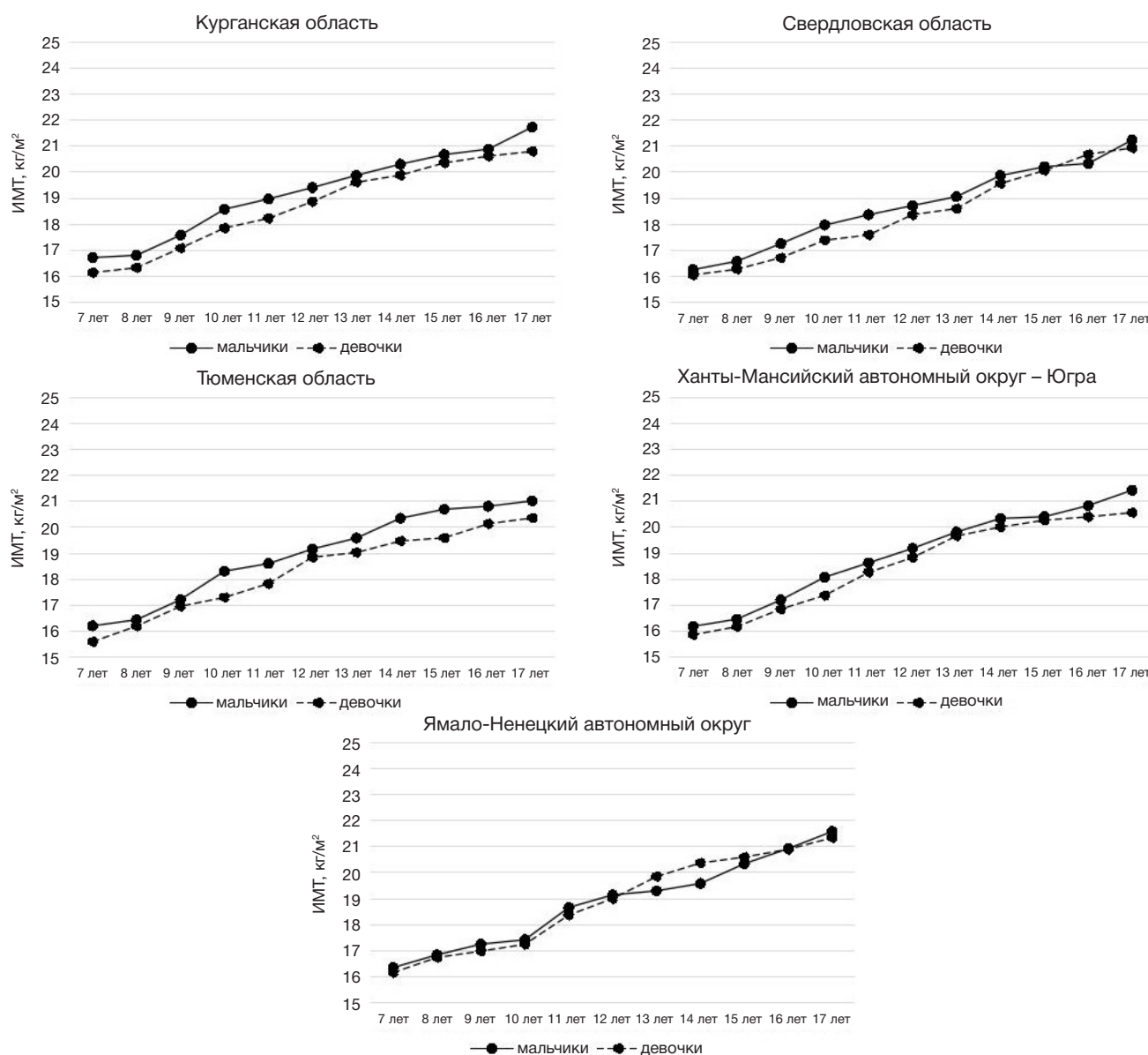


Рис. 6. Формирование индекса массы тела (ИМТ) у детей и подростков Уральского федерального округа (УФО), кг/м²

составляет $21,53 \pm 0,20$ кг/м², а у проживающих в Омской области — $20,33 \pm 0,15$ кг/м², т. е. разница равна $1,20$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $4,80$; $p = 0,000002$).

В ДФО имеют место следующие максимальные и минимальные значения ИМТ: у мальчиков 17 лет, проживающих в Амурской области, значение составляет $21,61 \pm 0,24$ кг/м², а у мальчиков 17 лет, проживающих в Хабаровском крае, — $20,85 \pm 0,22$ кг/м², т. е. разница равна $0,76$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $2,33$; $p = 0,020329$). У девочек, проживающих в Амурской области, ИМТ составляет $20,95 \pm 0,27$ кг/м², а у проживающих в Хабаровском крае — $20,18 \pm 0,17$ кг/м², т. е. разница равна $0,77$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $2,41$; $p = 0,016486$).

В целом, в региональном аспекте выявлены следующие максимальные и минимальные значения ИМТ: у мальчиков 17 лет, проживающих в Республике Калмыкия, ИМТ составляет $22,57 \pm 0,59$ кг/м², а у мальчиков 17 лет, проживающих в Тюменской области, — $20,03 \pm 0,18$ кг/м², т. е. разница равна $2,54$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $4,02$; $p = 0,000077$). У девочек, проживающих в Карачаево-Черкесской Республике, ИМТ составляет $21,80 \pm 0,23$ кг/м², а у проживающих в Республике Татарстан — $19,79 \pm 0,15$ кг/м²,

т. е. разница равна $2,01$ кг/м² (t -критерий Стьюдента: $7,32$; $p = 0,000001$).

Установлено, что изучение влияния социально-экономических показателей в субъектах РФ на формирование ИМТ у мальчиков и девочек 7–17 лет в региональном аспекте показало, что статистически значимыми явились интегральные показатели субъекта РФ — валовой региональный продукт на душу населения, по которому все субъекты были ранжированы по местам в порядке убывания (коэффициент ранговой корреляции Спирмена умеренной тесноты связи: $0,519$; $p \leq 0,05$), и связанные с ним показатели, такие как обеспеченность продукцией сельского хозяйства $0,659$ ($p \leq 0,05$) и оборот розничной торговли на душу населения $0,577$ ($p \leq 0,05$).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ формирования ИМТ у детей и подростков, проведенный на основе анализа *big data*, показал, что в большинстве регионов имеет место гармоничное развитие детского населения и что региональные показатели ИМТ у мальчиков и у девочек укладываются в ИМТ в зоне 25–75-го центиля

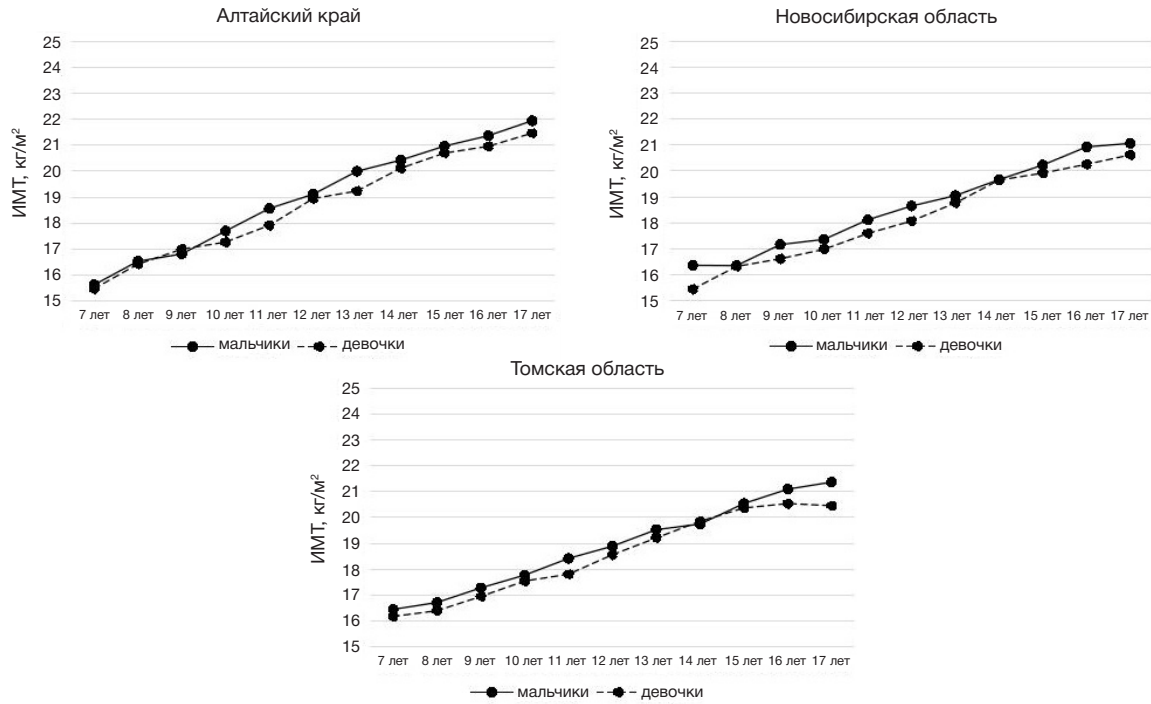


Рис. 7. Формирование индекса массы тела (ИМТ) у детей и подростков Сибирского федерального округа (СФО), кг/м²

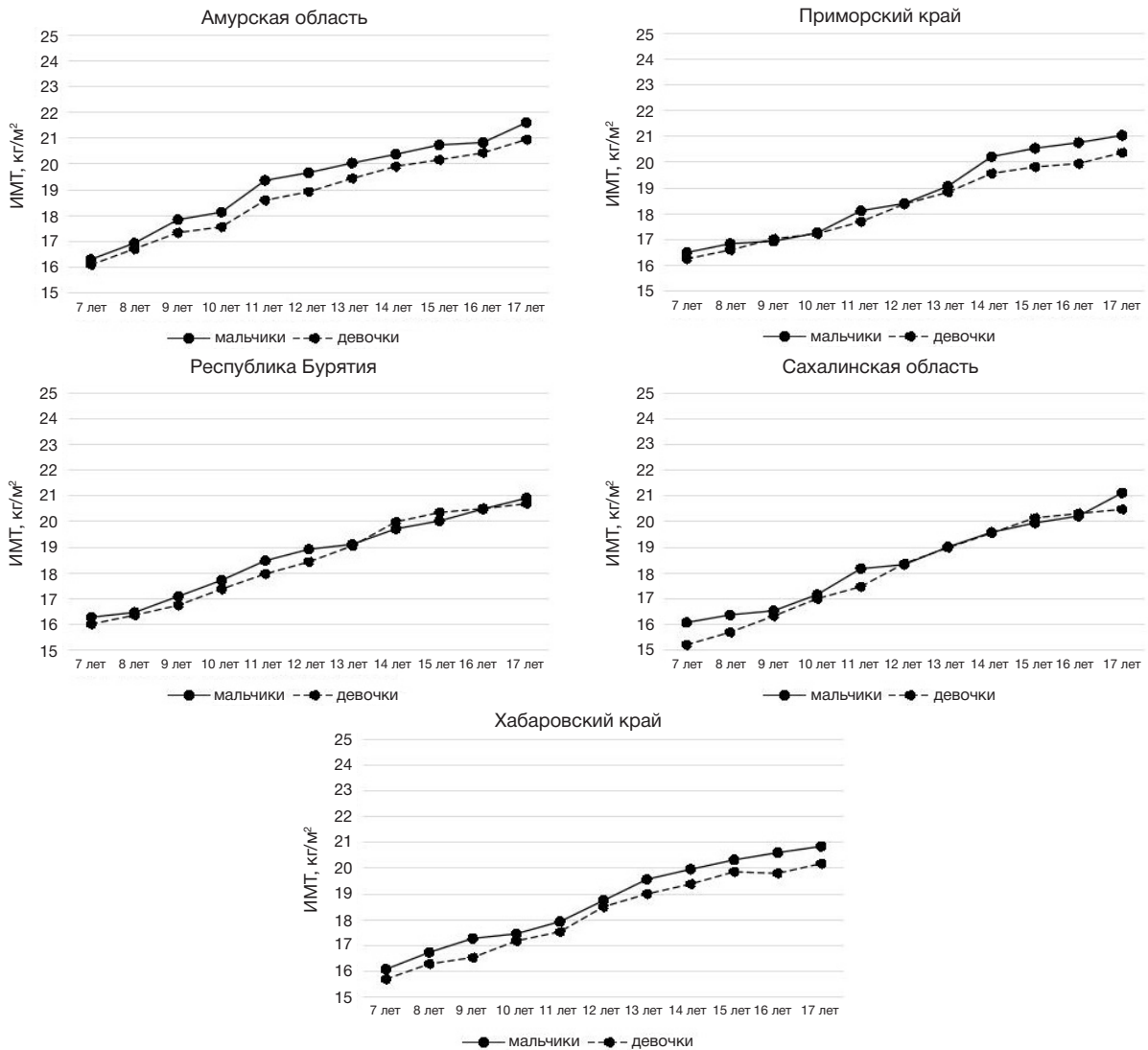


Рис. 8. Формирование индекса массы тела (ИМТ) у детей и подростков Дальневосточного федерального округа (ДФО), кг/м²

для РФ в целом, который у мальчиков 17 лет составляет 19,6–22,9 кг/м², а у девочек — 18,7–22,3 кг/м². В то же время присутствует влияние социально-экономических факторов и, вероятно, климато-географических, этнических и прочих факторов.

Влияние климато-географических факторов и региональные различия показателей физического развития детей и подростков ранее отмечали многие исследователи [8–10]. На наличие влияния социально-экономических факторов на физическое развитие детей и подростков и ИМТ есть указания в более ранних публикациях [11].

Коэффициент корреляции Пирсона, рассчитанный для ИМТ школьников и распределения численности детей, отдохнувших за лето в организациях отдыха детей и их оздоровления в году, предшествовавшем исследованию, составил $-0,68$ ($p \leq 0,05$) [12].

Было также показано, что коэффициенты корреляции Пирсона для ИМТ школьников 11 и 15 лет и показателя обеспеченности врачами и медицинскими сестрами на 10 000 населения составили $-0,63$ и $-0,39$ ($p \leq 0,05$) [13].

Наше исследование показало, что ИМТ имеет тем более высокое значение, чем ниже место субъекта РФ по показателю валового регионального продукта. Регионы, требующие особого внимания, — это Республика Калмыкия (66-е место), Карачаево-Черкесская Республика (82-е место).

К настоящему моменту накоплены численно значимые материалы — 511 240 наблюдений, собранных одномоментно за короткий промежуток времени, которые позволяют разработать национальные номограммы для возрастно-половой оценки ИМТ детского населения и обновить ранее разработанные нормативы такого рода [14].

Выводы

В ходе исследования впервые на основе анализа *big data* в 50 субъектах Российской Федерации (РФ) рассмотрены региональные особенности формирования индекса массы тела (ИМТ) у детей и подростков 7–17 лет. Показано, что ИМТ имеет тем более высокое значение, чем ниже место субъекта РФ по показателю валового регионального продукта.

Литература

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2024; 403 (10431): 1027–50. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)02750-2.
2. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Diminishing benefits of urban living for children and adolescents' growth and development. *Nature*. 2023; 615 (7954): 874–83. doi: 10.1038/s41586-023-05772-8.
3. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014; 384 (9945): 766–81. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60460-8.
4. Грицинская В. Л., Новикова В. П., Хавкин А. И. Вариативность динамики соматометрических показателей у школьников с различным нутритивным статусом (лонгитудинальное исследование). *Вопросы практической педиатрии*. 2020; 15 (5): 68–72.
5. Новикова И. И., Романенко С. П., Лобкис М. А., Гавриш С. М., Семенихина М. В., Сорокина А. В. и др. Оценка факторов риска избыточной массы тела и ожирения у детей школьного возраста для разработки действенных программ профилактики. *Science for Education Today*. 2022; 12 (3): 132–48. DOI: 10.15293/2658-6762.2203.07.
6. Ожирение у детей. Клинические рекомендации Е66.0, Е66.1, Е66.2, Е66.8, Е66.9, Е67.8 [Интернет]. 2024 [дата обращения 28.06.2024]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/229_3.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: Р32. Стат. сб. Росстат. М., 2023; 1126 с.
8. Попов В. И., Ушаков И. Б., Левушкин С. П., Жуков О. Ф., Скоблина Н. А. Многолетняя динамика физического развития детей в России. *Экология человека*. 2022; (2): 119–28. DOI: 10.17816/humeco96734.
9. Сазонова О. В., Богомолова Е. С., Калюжный Е. А., Гаврюшин М. Ю., Трубецкая С. Р. Сравнительный анализ физического развития детей г. Самара и г. Нижний Новгород. *Российский вестник гигиены*. 2021; (4): 4–7. DOI: 10.24075/rbh.2021.031.
10. Говорухина А. А., Конькова К. С. Комплексная оценка физического развития детей разной этнической принадлежности, проживающих в Ханты-Мансийском автономном округе. *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2020; (3): 121–34.
11. Попов В. И., Скоблина Н. А., Скоблина Е. В. Значение экономических показателей в активности процессов акселерации роста и развития детей. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2022; (1): 50–4.
12. Милушкина О. Ю., Левушкин С. П., Жуков О. Ф., Скоблина Н. А., Скоблина Е. В. Региональные сценарии роста и развития российских школьников в 2020-х годах. *Вестник новых медицинских технологий*. Электронное издание. 2022; (6): 2–3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-6/2-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-6-2-3.
13. Левушкин С. П., Жуков О. Ф., Скоблина Н. А., Скоблина Е. В. Индекс массы тела у российских школьников во втором десятилетии XXI века. *Российский вестник гигиены*. 2022; (1): 10–4. DOI: 10.24075/rbh.2022.036.
14. Дедов И. И., Мельниченко Г. А. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты. М.: Медицинское информационное агентство, 2004; 456 с.

References

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2024; 403 (10431): 1027–50. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)02750-2.
2. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Diminishing benefits of urban living for children and adolescents' growth and development. *Nature*. 2023; 615 (7954): 874–83. doi: 10.1038/s41586-023-05772-8.
3. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014; 384 (9945): 766–81. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60460-8.
4. Gricinskaja VL, Novikova VP, Havkin AI. Variativnost' dinamiki somatometricheskikh pokazatelej u shkol'nikov s razlichnym nutritivnym statusom (longitudinal'noe issledovanie). *Voprosy prakticheskoj pediatrii*. 2020; 15 (5): 68–72 (in Rus.).
5. Novikova II, Romanenko SP, Lobkis MA, Gavriš SM, Semenihina MV, Sorokina AV, et al. Ocenka faktorov riska izbytochnoj massy tela i ozhireniya u detej shkol'nogo vozrasta dlja razrabotki dejstvennyh

- programm profilaktiki. *Science for Education Today*. 2022; 12 (3): 132–48 (in Rus.). DOI: 10.15293/2658-6762.2203.07.
6. Ozhirenie u detej. Klinicheskie rekomendacii E66.0, E66.1, E66.2, E66.8, E66.9, E67.8 [Internet]. 2024 [cited 2024 June 28]. (In Rus.). Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/229_3.
 7. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli. 2023: R32. Stat. sb. Rosstat. M., 2023; 1126 p. (in Rus.).
 8. Popov VI, Ushakov IB, Levushkin SP, Zhukov OF, Skoblina NA. Mnogoletnjaja dinamika fizicheskogo razvitija detej v Rossii. *Jekologija cheloveka*. 2022; (2): 119–28 (in Rus.). DOI: 10.17816/humeco96734.
 9. Sazonova OV, Bogomolova ES, Kalyuzhny EA, Gavryushin MY, Trubetskaya SR. Comparative analysis of physical development in children living in Samara and Nizhny Novgorod. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2021; (4): 4–7. DOI: 10.24075/rbh.2021.031.
 10. Govoruhina AA, Konkova KS. Kompleksnaja ocenka fizicheskogo razvitija detej raznoj jetnicheskoj prinadlezhnosti, prozhivajushih v Hanty-Mansijskom avtonomnom okruge. *Ul'janovskij mediko-biologicheskij zhurnal*. 2020; (3): 121–34 (in Rus.).
 11. Popov VI, Skoblina NA, Skoblina EV. Znachenie jekonomicheskikh pokazatelej v aktivnosti processov akseleracii rosta i razvitija detej. *Volgogradskij nauchno-medicinskij zhurnal*. 2022; (1): 50–4 (in Rus.).
 12. Milushkina OJu, Levushkin SP, Zhukov OF, Skoblina NA, Skoblina EV. Regional'nye scenarii rosta i razvitija rossijskikh shkol'nikov v 2020-h godah. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie*. 2022; (6): 2–3 (in Rus.). Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-6/2-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-6-2-3.
 13. Levushkin SP, Zhukov OF, Skoblina NA, Skoblina EV. Body mass index of Russian schoolchildren in the second decade of the XXI century. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2022; (1): 9–13. DOI: 10.24075/rbh.2022.036.
 14. Dedov II, Melnichenko GA. Ozhirenie: jetiologija, patogenez, klinicheskie aspekty. M.: Medicinskoe informacionnoe agentstvo, 2004; 456 p. (in Rus.).