

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ УРБАНИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ

В.А. Мельник

Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Республика Беларусь

Цель. Сравнить развитие морфофункциональных показателей физического развития гомельских и киевских школьников. **Материал и методы.** В период с 2010 по 2012 г. проведено комплексное морфофункциональное обследование показателей физического развития (длина и масса тела, обхват грудной клетки, мышечная сила правой руки, жизненная емкость легких) 1329 мальчиков и 1490 девочек г. Гомеля, не имеющих существенных отклонений в состоянии здоровья (I и II группы здоровья) в возрасте от 8 до 16 лет. В качестве группы сравнения использовались данные, полученные при обследовании школьников г. Киева (1018 мальчиков и 1025 девочек) в 2008 году. **Результаты.** Школьники из менее урбанизированного города отличаются статистически значимо более высокими значениями соматометрических (массы тела и обхвата грудной клетки) и функциональных показателей (мышечная сила кисти правой руки и жизненной емкости легких). Не установлено статистически значимых различий показателей длины тела между школьниками двух групп. **Заключение.** Уровень урбанизации влияет на развитие в процессе онтогенеза морфофункциональных показателей детей и подростков.

Ключевые слова: физическое развитие, морфофункциональные показатели, школьники.

Введение. Одной из основных характеристик состояния здоровья детей являются морфофункциональные показатели физического развития (ФР). При этом их девиации зачастую выступают первыми симптомами нарушений функционального состояния организма ребенка, а в последующем отражают наличие патологии. В связи с этим контроль данных параметров служит базисом возрастной физиологии и аукологии [1, 5, 12, 15].

Для детей и подростков характерна неравномерность изменений скорости ростовых процессов, что обуславливает важность изучения морфофункциональных показателей ФР в возрастном аспекте [6, 8, 11, 14], поэтому исследование динамики указанных параметров у школьников во многих странах мира значимо и актуально [7, 16–20]. Экологическая, социально-экономическая обстановка, уровень питания и медицинского обслуживания влекут разнонаправленные изменения данных показателей у школьников в различных регионах, что делает актуальным проведение сравнительных исследований [3, 4, 13].

Цель исследования: сравнить развитие морфофункциональных показателей физического развития гомельских и киевских школьников.

Материал и методы. В период с 2010 по 2012 г. проведено комплексное морфофунк-

циональное обследование 1329 мальчиков и 1490 девочек г. Гомеля, не имеющих существенных отклонений в состоянии здоровья (I и II группы здоровья) в возрасте от 8 до 16 лет (первая группа). Город Гомель – крупный промышленный центр Республики Беларусь с численностью населения 500 тысяч человек. В исследованной выборке преобладали белорусы, которые родились и выросли в г. Гомеле и оба родителя которых являлись белорусами (92,2 %). Меньшую долю составили обследованные, у которых один из родителей был белорусом, второй – либо русским, либо украинцем.

Морфофункциональное обследование школьников проводилось по стандартным методикам. У школьников измерялись длина тела (ДТ), масса тела (МТ), обхват грудной клетки (ОГК), сила мышц кистей рук и жизненная емкость легких (ЖЕЛ) [7].

В качестве группы сравнения использовались данные, полученные А.Г. Платоновой с соавт. при обследовании школьников г. Киева (1018 мальчиков и 1025 девочек) в 2008 г. (вторая группа) [9, 10].

Все исследования проводились с письменного согласия родителей, разрешения Управления здравоохранения Гомельского областного исполнительного комитета, а так-

же на основании заключенных договоров о сотрудничестве между УО «Гомельский государственный медицинский университет» и общеобразовательными школами г. Гомеля.

Статистическая обработка осуществлялась с использованием пакета прикладных статистических программ Statistica 7.0. Гипотеза о нормальном распределении величин проверена с помощью критерия Шапиро–Уилка. Полученные результаты представлены в виде средних арифметических величин (М) и ошибки средних (m). Значимость различий оценивалась по критерию Манна–Уитни (U-критерий). Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$ [2].

Результаты исследования. В результате сравнительного анализа антропометрических показателей установлено, что значения МТ у мальчиков г. Гомеля (табл. 1) статистически значимо выше, чем у их сверстников из г. Киева в возрасте 8, 10–13 и 16 лет ($p < 0,05–0,001$). Средние величины МТ гомельских девочек были выше, чем у киевских во всех изучаемых возрастных группах. При этом статистически значимые различия отмечались в возрастном

периоде от 8 до 10 лет, а также в 15 лет ($p < 0,05–0,001$).

Периоды наиболее существенного увеличения МТ у мальчиков первой группы зафиксированы в возрастном интервале 14–15 лет, а второй группы – от 10 до 11 лет. Среди девочек, обследованных в г. Гомеле, максимальный прирост МТ выявлен в возрастном периоде 11–12 лет, что на 1 год раньше по сравнению со сверстницами из г. Киева. Общий прирост МТ у мальчиков и девочек двух групп в возрастном интервале от 8 до 16 лет был примерно одинаковым.

В результате сравнительного анализа полученных данных не установлено статистически значимых различий показателей ДТ между школьниками двух групп (табл. 1). Исключение составили гомельские девочки 10 лет, которые были значимо выше киевских сверстниц ($p < 0,01$).

Периоды наибольшего увеличения ДТ у мальчиков первой и второй группы зафиксированы в одинаковых возрастных интервалах от 10 до 11 лет и от 13 до 14 лет. Среди девочек, обследованных в г. Гомеле максимальные

Таблица 1
Table 1

Возрастная динамика антропометрических показателей школьников г. Гомеля и г. Киева
Age dynamics of anthropometric indicators in schoolchildren from Gomel and Kiev

| Возраст, лет Age, years | Масса тела, кг Body weight, kg | | | | Длина тела, см Body length, cm | | | | Обхват грудной клетки, см Chest circumference, cm | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|------|--------------|------|-----------------------------------|------|--------------|------|--|------|--------------|------|
| | Гомель Gomel | | Киев Kiev | | Гомель Gomel | | Киев Kiev | | Гомель Gomel | | Киев Kiev | |
| Мальчики / Boys | | | | | | | | | | | | |
| | М | ±m | М | ±m | М | ±m | М | ±m | М | ±m | М | ±m |
| 8 | 29,1 | 0,34 | 27,2 | 0,32 | 130,0 | 0,45 | 128,9 | 0,43 | 63,6 | 0,38 | 62,5 | 0,35 |
| 9 | 32,3 | 0,43 | 31,6 | 0,42 | 135,4 | 0,48 | 136,0 | 0,51 | 65,3 | 0,40 | 64,6 | 0,38 |
| 10 | 37,2 | 0,50 | 32,7 | 0,48 | 140,7 | 0,64 | 138,9 | 0,63 | 68,7 | 0,47 | 66,6 | 0,46 |
| 11 | 41,9 | 0,55 | 39,7 | 0,53 | 147,5 | 0,51 | 147,7 | 0,54 | 72,0 | 0,42 | 70,7 | 0,40 |
| 12 | 45,1 | 0,65 | 40,9 | 0,62 | 152,9 | 0,59 | 152,9 | 0,59 | 73,2 | 0,42 | 72,8 | 0,41 |
| 13 | 49,6 | 0,59 | 47,8 | 0,58 | 159,2 | 0,68 | 158,6 | 0,66 | 75,6 | 0,46 | 75,7 | 0,46 |
| 14 | 53,6 | 0,66 | 52,6 | 0,67 | 166,0 | 0,64 | 165,6 | 0,63 | 78,1 | 0,51 | 78,2 | 0,53 |
| 15 | 58,9 | 0,76 | 59,53 | 0,78 | 171,6 | 0,53 | 171,2 | 0,53 | 81,9 | 0,55 | 84,2 | 0,58 |
| 16 | 63,6 | 0,90 | 59,0 | 0,87 | 175,0 | 0,66 | 173,3 | 0,63 | 86,5 | 0,52 | 84,7 | 0,50 |
| Девочки / Girls | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 28,4 | 0,38 | 26,6 | 0,35 | 129,4 | 0,45 | 128,0 | 0,44 | 63,0 | 0,34 | 61,3 | 0,33 |
| 9 | 31,9 | 0,40 | 30,7 | 0,41 | 134,6 | 0,47 | 134,7 | 0,47 | 65,8 | 0,36 | 64,0 | 0,34 |
| 10 | 35,7 | 0,51 | 32,2 | 0,48 | 141,1 | 0,54 | 137,4 | 0,51 | 66,8 | 0,45 | 65,0 | 0,44 |
| 11 | 38,2 | 0,47 | 37,3 | 0,49 | 146,9 | 0,53 | 146,4 | 0,54 | 69,5 | 0,45 | 69,0 | 0,45 |
| 12 | 44,7 | 0,65 | 44,1 | 0,64 | 154,8 | 0,58 | 155,1 | 0,59 | 73,8 | 0,46 | 73,1 | 0,47 |
| 13 | 49,9 | 0,61 | 48,8 | 0,59 | 160,6 | 0,62 | 160,1 | 0,64 | 77,4 | 0,43 | 78,3 | 0,45 |
| 14 | 51,3 | 0,43 | 50,5 | 0,41 | 162,8 | 0,41 | 162,0 | 0,43 | 78,6 | 0,40 | 79,8 | 0,41 |
| 15 | 54,1 | 0,60 | 52,3 | 0,57 | 164,0 | 0,48 | 163,4 | 0,49 | 80,9 | 0,39 | 81,0 | 0,40 |
| 16 | 55,5 | 0,62 | 55,3 | 0,64 | 165,2 | 0,52 | 165,2 | 0,53 | 82,6 | 0,40 | 84,4 | 0,41 |

приросты ДТ выявлены в возрастном диапазоне 11–12 лет, что происходило на 1 год позже по сравнению со сверстницами из г. Киева. Общий прирост ДТ у школьников двух групп в изучаемом возрастном интервале был примерно одинаковым.

Показатели ОГК у мальчиков первой группы статистически значимо ($p < 0,05$) превосходили указанные параметры сверстников из второй группы в 8, 10, 11 и 16 лет. В 15-летнем возрасте выявлена обратная закономерность (табл. 1). Гомельские девочки имели статистически значимо ($p < 0,01$) более высокие показатели ОГК в возрастном диапазоне 8–10 лет, а среди 16-летних отмечалась обратная тенденция.

Максимальное увеличение ОГК у мальчиков первой группы зафиксировано в возрасте от 15 до 16 лет, а у второй группы на один год раньше. Среди девочек, обследованных в г. Гомеле, наибольшие приросты ОГК выявлены в возрастном диапазоне 11–12 лет, что на 2 года раньше по сравнению со сверстницами из г. Киева.

Сравнительный анализ изучаемых функциональных показателей свидетельствует, что

у обследуемых мальчиков и девочек г. Гомеля в возрастном интервале от 8 до 16 лет сила мышц кисти правой руки была значимо более высокой ($p < 0,001$) по сравнению со сверстниками г. Киева. При этом выраженность различий с возрастом увеличивалась (табл. 2).

Максимальное увеличение данного показателя у мальчиков двух групп отмечалось в возрасте от 14 до 15 лет. Среди девочек, обследованных в г. Гомеле, максимальные приросты мышечной силы правой руки выявлены в возрастном диапазоне 12–13 лет, что на 1 год позже по сравнению со сверстницами из г. Киева.

Средние показатели ЖЕЛ у школьников двух половых групп г. Гомеля в возрастном периоде от 8 до 16 лет были статистически значимо выше ($p < 0,001$) по сравнению с ровесниками г. Киева. Максимальное увеличение ЖЕЛ у гомельских мальчиков отмечалось в возрастном периоде от 14 до 16 лет, а киевских – от 14 до 15 лет. Среди девочек первой группы наибольшие приросты данного показателя установлены в возрастном диапазоне 12–13 лет, что на 1 год позже по сравнению со сверстницами из г. Киева.

Таблица 2
Table 2

Возрастная динамика функциональных показателей школьников г. Гомеля и г. Киева
Age dynamics of functional indicators in schoolchildren from Gomel and Kiev

| Возраст, лет Age, years | Мышечная сила кисти правой руки, кг Muscle strength of the right arm, kg | | | | ЖЕЛ, (л) Vital Capacity, (l) | | | |
|----------------------------|---|------|--------------|------|---------------------------------|------|--------------|------|
| | Гомель Gomel | | Киев Kiev | | Гомель Gomel | | Киев Kiev | |
| | М | ±m | М | ±m | М | ±m | М | ±m |
| Мальчики / Boys | | | | | | | | |
| 8 | 12,7 | 0,31 | 7,6 | 0,26 | 1,7 | 0,03 | 1,4 | 0,02 |
| 9 | 13,4 | 0,35 | 9,8 | 0,32 | 1,7 | 0,03 | 1,5 | 0,02 |
| 10 | 14,8 | 0,45 | 10,6 | 0,42 | 1,9 | 0,04 | 1,7 | 0,03 |
| 11 | 17,8 | 0,43 | 15,8 | 0,41 | 2,2 | 0,04 | 1,9 | 0,02 |
| 12 | 19,0 | 0,44 | 16,8 | 0,43 | 2,3 | 0,03 | 2,2 | 0,03 |
| 13 | 23,1 | 0,49 | 20,3 | 0,47 | 2,7 | 0,04 | 2,4 | 0,04 |
| 14 | 27,2 | 0,46 | 24,0 | 0,45 | 3,0 | 0,07 | 2,5 | 0,06 |
| 15 | 32,9 | 0,60 | 28,8 | 0,58 | 3,4 | 0,07 | 3,1 | 0,06 |
| 16 | 38,0 | 0,62 | 28,4 | 0,58 | 3,8 | 0,08 | 3,1 | 0,06 |
| Девочки / Girls | | | | | | | | |
| 8 | 10,1 | 0,29 | 7,2 | 0,26 | 1,5 | 0,02 | 1,3 | 0,01 |
| 9 | 12,4 | 0,32 | 8,7 | 0,27 | 1,8 | 0,03 | 1,4 | 0,02 |
| 10 | 13,1 | 0,39 | 8,0 | 0,36 | 1,8 | 0,02 | 1,5 | 0,02 |
| 11 | 15,0 | 0,43 | 10,9 | 0,33 | 2,0 | 0,03 | 1,7 | 0,02 |
| 12 | 17,5 | 0,45 | 15,2 | 0,46 | 2,1 | 0,02 | 2,0 | 0,02 |
| 13 | 20,6 | 0,49 | 17,6 | 0,47 | 2,5 | 0,03 | 2,2 | 0,02 |
| 14 | 22,1 | 0,51 | 19,0 | 0,46 | 2,6 | 0,03 | 2,3 | 0,03 |
| 15 | 24,3 | 0,50 | 20,5 | 0,42 | 2,7 | 0,04 | 2,3 | 0,03 |
| 16 | 25,5 | 0,52 | 20,4 | 0,33 | 2,9 | 0,04 | 2,5 | 0,03 |

Заключение. В результате сравнительного анализа полученных данных установлено, что школьники из города с меньшим уровнем урбанизации статистически значимо отличаются более высокими значениями соматометрических (массы тела и обхвата грудной клетки) и функциональных показателей (мышечной силы кисти правой руки и жизненной емкости легких) по сравнению с ровесниками из высоко урбанизированного города. Таким образом, уровень урбанизации влияет на развитие в процессе онтогенеза морфофункциональных показателей детей и подростков.

Проведенные исследования были систематизированы в таблицах оценки физического развития школьников города Гомеля, изданы и внедрены в практическое здравоохранение Республики Беларусь в виде инструкции на метод, а также в учебный процесс медицинских университетов [7].

Результаты данной работы могут быть использованы при дальнейшем мониторинге показателей физического развития школьников, что позволяет выделить комплекс критериев (задержка или ускорение темпов роста и развития морфофункциональных показателей), на основании которых определяются факторы риска среди детей и подростков в отношении нарушения формирования организма под воздействием окружающей среды, а также наличия латентной патологии.

Автор благодарит сотрудников кафедры анатомии человека и нормальной физиологии учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет» за помощь в проведении исследований.

Литература

1. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на морфофункциональные показатели школьников г. Алматы / Н.С. Ахмад, Г.В. Курбанова, А.М. Калыбаева и др. // *Успехи соврем. естествознания*. – 2015. – № 1–3. – С. 443–446.
2. Гланц, С. *Медико-биологическая статистика* / С. Гланц. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
3. Глухова, Ю.А. *Антропометрическая характеристика лиц юношеского возраста различных групп здоровья* / Ю.А. Глухова, С.В. Федоров // *Вестник Волгоград. гос. мед. ун-та*. – 2016. – № 3 (59). – С. 29–31.
4. Зарытовская, Н.В. *Закономерности нарастания массы и охватных размеров тела детей и подростков г. Ставрополя* / Н.В. Зарытовская, А.С. Калмыкова // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. – 2015. – Т. 10, № 1 (37). – С. 39–43.
5. *Закономерности изменений широтных и охватных показателей тела городских школьников* / С.М. Зиматкин, Я.Р. Мацюк, С.Н. Мельник и др. // *Проблемы здоровья и экологии*. – 2016. – № 4 (50). – С. 85–89.
6. *Динамика морфофункциональных показателей мальчиков 8–15 лет г. Набережные Челны* / Т.А. Магсумов, А.В. Смирнова, А.Р. Хасанова и др. // *В мире научных открытий*. – 2017. – Т. 9, № 1. – С. 90–99.
7. Мельник, В.А. *Морфофункциональные показатели физического развития школьников в перипубертатный период: моногр.* / В.А. Мельник. – Гомель: ГомГМУ, 2014. – 248 с.
8. Минакова, О.В. *Современные изменения региональных справочных показателей длины и массы тела детей и подростков Воронежской области* / О.В. Минакова, О.А. Жданова, Т.Л. Настаушева // *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. – 2017. – Т. 16, № 1. – С. 110–118.
9. Платонова, А.Г. *Изменения в физическом развитии киевских школьников за десятилетний период (1996–2008 гг.)* / А.Г. Платонова // *Гигиена и санитария*. – 2012. – № 2. – С. 69–73.
10. *Сравнительная оценка функционального состояния школьников Москвы и Киева* / А.Г. Платонова, Н.А. Скоблина, Н.А. Бокарева и др. // *Гигиена и санитария*. – 2013. – № 3. – С. 74–77.
11. Погорелова, И.Г. *Характеристика физического развития школьников Монголии и факторов, его формирующих* / И.Г. Погорелова, Г. Амгалан // *Гигиена и санитария*. – 2016. – Т. 95, № 12. – С. 1198–1201.
12. Пономарева, О.В. *Корреляционная зависимость между антропометрическими и физиометрическими показателями детей* / О.В. Пономарева // *Рос. вестник перинатологии и педиатрии*. – 2015. – Т. 60, № 4. – С. 162.
13. Тулякова, О.В. *Состояние полового и физического развития девушек 13–14 лет в условиях аэротехногенного загрязнения* / О.В. Тулякова, О.А. Юрчук-Зуляр // *Новые исследования*. – 2017. – № 1 (50). – С. 78–84.

14. *Body composition, nutritional status and diet in rural and urban Tarahumara school children in Chihuahua, México* / Z.P. Benítez-Hernández, P. Hernández-Torres, M.D.L. De La Torre-Díaz et al. // *Nutricion Clinica Dietetica Hospital aria*, 2014, vol. 34, no. 2, pp. 71–79.
15. *Deaton, A. Height, health, and development* / A. Deaton // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2007. – No. 104. – P. 13232–13237.
16. *Impact of ecological factors on morphofunctional indicators of evolutive somatotype of girls of various nationalities* / A.V. Kaverin, A.S. Zenkin, G.I. Shchankina, A.A. Shchankin // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2016. – Vol. 7. – No. 2. – P. 624–631.
17. *Kim, J.Y. Anthropometric Changes in Children and Adolescents from 1965 to 2005 in Korea* / J.Y. Kim // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 2008. – No. 136. – P. 230–236.
18. *Marques-Vida, P. Secular trends in height and weight among children and adolescents of the Seychelles, 1956–2006* / P. Marques-Vida // *BMC Publ. Health*. – 2008. – No. 8. – P. 166.
19. *Peculiarities of the somatometric indicators of the Central and Northern Kazakhstan schoolchildren* / V.N. Priz, M.G. Kalishev, E.V. Matcuk et al. // *Research J. of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2016. – No. 5. – P. 922–927.
20. *Scheffler, C. The change of skeletal robustness of 6–12 years old children in Brandenburg (Germany). Comparison of body composition 1999–2009* / C. Scheffler // *Anthropologischer Anzeiger*. – 2011. – No. 68 (2). – P. 153–165.

Мельник Виктор Александрович, кандидат биологических наук, доцент, декан факультета по подготовке специалистов для зарубежных стран, доцент кафедры нормальной физиологии, Гомельский государственный медицинский университет. 246000, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Ланге, 5. E-mail: melnik76@tut.by, ORCID: 0000-0002-0789-3054.

Поступила в редакцию 25 сентября 2018 г.

DOI: 10.14529/hsm180403

INFLUENCE OF URBANIZATION ON THE MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS OF PHYSICAL DEVELOPMENT IN SCHOOLCHILDREN

V.A. Melnik, melnik76@tut.by, ORCID: 0000-0002-0789-3054
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

Aim. The aim of this article is to compare morphofunctional indicators in schoolchildren from Gomel and Kiev. **Materials and methods.** From 2010 to 2012 we performed a complex morphofunctional study of the indicators of physical development (body length, body weight, muscle strength of the right arm, vital capacity) in 1490 and 1329 apparently healthy girls and boys (I and II health groups) from Gomel aged 8–16. As a comparison group, we used the data obtained after the examination of schoolchildren from Kiev (1018 boys and 1025 girls) in 2008. **Results.** Schoolchildren from a less urbanized city demonstrate statistically more significant somatometric (body weight, chest circumference) and functional (muscle strength of the right arm, vital capacity) indicators. We did not reveal any statistically significant differences in body length between the groups of schoolchildren. **Conclusion.** Urbanization level influences the development of morphofunctional indicators in children and teenagers during ontogenesis.

Keywords: physical development, morphofunctional indicators, schoolchildren.

References

1. Akhmad N.S., Kurbanova G.V., Kalybayevai A.M. et al. [Influence of Atmospheric Air Pollution and Functional Characteristics of Schoolchildren in Almaty]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya* [Successes of Modern Natural Science], 2015, no. 1–3, pp. 443–446. (in Russ.)
2. Glants S. *Mediko-biologicheskaya statistika* [Biomedical Statistics]. Moscow, Practice Publ., 1999. 459 p.
3. Glukhova Yu.A., Fedorov S.V. [Anthropometric Characteristics of People of Youthful Age in Various Health Groups]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta* [Bulletin of the Volgograd State Medical University], 2016, no. 3 (59), pp. 29–31. (in Russ.)
4. Zarytovskaya N.V., Kalmykova A.S. [Patterns of Increase in Mass and Out of Body Size of Children and Adolescents in the City of Stavropol]. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza* [Medical Bulletin of the North Caucasus], 2015, vol. 10, no. 1 (37), pp. 39–43. (in Russ.)
5. Zimatkin S.M., Matsyuk Ya.R., Mel'nik S.N. et al. [Patterns of Changes in Latitudinal and Ambient Indicators of the Body of Urban Schoolchildren]. *Problemy zdorov'ya i ekologii* [Problems of Health and Ecology], 2016, no. 4 (50), pp. 85–89. (in Russ.)
6. Magsumov T.A., Smirnova A.V., Khasanova A.R. et al. [Morphofunctional Indicators of Boys 8–15 Years old Naberezhnye Chelny]. *V mire nauchnykh otkrytiy* [In the World of Scientific Discoveries], 2017, vol. 9, no. 1, pp. 90–99. (in Russ.)
7. Mel'nik V.A. *Morfofunktsional'nyye pokazateli fizicheskogo razvitiya shkol'nikov v peripubertatnyy period: monografiya* [Morphofunctional Indicators of the Physical Development of Schoolchildren in the Peripubertal Period. Monograph]. Gomel, GomGMU Publ., 2014. 248 p.
8. Minakova O.V., Zhdanova O.A., Nastausheva T.L. [Modern Changes in Regional Reference Indicators of the Length and Body Mass of Children and Adolescents of the Voronezh Region]. *Sistemnyy analiz i upravleniye v biomeditsinskikh sistemakh* [System Analysis and Management in Biomedical Systems], 2017, vol. 16, no. 1, pp. 110–118. (in Russ.)
9. Platonova A.G. [Changes in the Physical Development of Kiev Schoolchildren Over a Ten-Year Period (1996–2008)]. *Gigiyena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation], 2012, no. 2, pp. 69–73. (in Russ.)
10. Platonova A.G., Skoblina N.A., Bokarevai N.A. et al. [Comparative Evaluation of the Functional State of Schoolchildren in Moscow and Kiev]. *Gigiyena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation], 2013, no. 3, pp. 74–77. (in Russ.)
11. Pogorelova I.G., Amgalan G. [Characteristics of the Physical Development of Schoolchildren of Mongolia and the Factors Shaping it]. *Gigiyena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation], 2016, vol. 95, no. 12, pp. 1198–1201. (in Russ.)
12. Ponomareva O.V. [Correlation Between Anthropometric and Physiometric Indicators of Children]. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii* [Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics], 2015, vol. 60, no. 4, p. 162. (in Russ.)
13. Tulyakova O.V., Yurchuk-Zulyar O.A. [The State of Sexual and Physical Development of Girls Aged 13–14 Years Under Conditions of Aerotechnogenic Pollution]. *Novyye issledovaniya* [New Research], 2017, no. 1 (50), pp. 78–84. (in Russ.)
14. Benítez-Hernández Z.P., Hernández-Torres P., De La Torre-Díaz M.D.L., Cervantes-Borunda M., Cabañas M.D., López-Ejeda N., Marrodán M.D. Body Composition, Nutritional Status and Diet in Rural and Urban Tarahumara School Children in Chihuahua, México. *Nutricion Clinica Dietetica Hospital aria*, 2014, vol. 34, no. 2, pp. 71–79.
15. Deaton A. Height, Health, and Development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2007, no. 104, pp. 13232–13237. DOI: 10.1073/pnas.0611500104
16. Kaverin A.V., Zenkin A.S., Shchankina G.I., Shchankin A.A. Impact of Ecological Factors on Morphofunctional Indicators of Evolutive Somatotype of Girls of Various Nationalities. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2016, vol. 7, no. 2, pp. 624–631.
17. Kim J.Y. Anthropometric Changes in Children and Adolescents from 1965 to 2005 in Korea. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2008, no. 136, pp. 230–236. DOI: 10.1002/ajpa.20801

18. Marques-Vida P. Secular Trends in Height and Weight Among Children and Adolescents of the Seychelles, 1956–2006. *BMC Publ. Health*, 2008, no. 8, p. 166.

19. Priz V.N., Kalishev M.G., Matcuk E.V., Rogova S.I., Zhaketayeva N.T., Churekova V.I., Sabiden G.S. Peculiarities of the Somatometric Indicators of the Central and Northern Kazakhstan Schoolchildren. *Research J. of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2016, no. 5, pp. 922–927.

20. Scheffler C. The Change of Skeletal Robustness of 6–12 Years Old Children in Brandenburg (Germany). Comparison of Body Composition 1999–2009. *Anthropologischer Anzeiger*, 2011, no. 68 (2), pp. 153–165.

Received 25 September 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Мельник, В.А. Влияние уровня урбанизации на развитие морфофункциональных показателей физического развития школьников / В.А. Мельник // Человеческий Спорт. Медицина. – 2018. – Т. 18, № 4. – С. 20–26. DOI: 10.14529/hsm180403

FOR CITATION

Melnik V.A. Influence of Urbanization on the Morpho-functional Indicators of Physical Development in Schoolchildren. *Human. Sport. Medicine*, 2018, vol. 18, no. 4, pp. 20–26. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm180403