

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ ЗА ПЕРИОД 2018–2021 ГГ.

С. В. Михайлова

*Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н. И. Лобачевского, Арзамасский филиал, Арзамас, Россия*

В статье представлены результаты сравнительного анализа показателей физического развития школьников за период 2018–2021 гг., т. е. полученных до начала и после широкого применения дистанционных форм обучения, обусловленных распространением коронавирусной инфекции COVID-19.

**Ключевые слова:** *физическое развитие, биологический возраст, школьники, гармоничное и дисгармоничное развитие, пандемия COVID-19.*

Большинство медиков и педагогов называют основной причиной роста заболеваемости среди детей и подростков гиподинамию и гипокинезию, обусловленные низким уровнем физической активности современных школьников [8; 11]. При этом важно отметить, что ее распространенность в последние годы значительно возросла, чему способствовали условия пандемии COVID-19, вызвавшие широкое внедрение дистанционной формы обучения [1].

Для профилактики гиподинамии и гипокинезии и повышения уровня двигательной активности в школах возросло количество разрабатываемых и внедряемых программ внеурочной деятельности физкультурно-оздоровительной направленности. Основными задачами представленных программ являются: повышение мотивации детей и подростков к здоровому образу жизни; формирование культуры здоровья через развитие физических качеств личности; формирование стремления к физическому самосовершенствованию; изучение оздоровительных систем физических упражнений; расширение знаний и получение новых навыков по предмету «физическая культура»; приобретение навыков ведения здорового образа жизни [3; 9]. Но период распространения новой болезни способствовал ограничению выполнения указанных задач, что было обусловлено снижением количества проводимых занятий по физкультуре, а также их посещаемости [6].

Занятия физической культурой являются ведущим фактором в формировании физического развития (ФР) школьников. По мнению большинства ученых, показатели ФР (уровень, гармоничность,

темпы и др.) являются важными критериями состояния здоровья. Гармоничное сочетание морфологических параметров ФР (окружности груди, длины и массы тела) показывает, что идет нормальное морфофункциональное развитие растущего организма в соответствии с возрастными нормативами. Сочетание показателей гармоничности и темпа ФР имеет большое разнообразие форм, но если они находятся в границах нормы, то это значит, что условия обучения и жизнедеятельности школьников соответствуют его требованиям и возможностям, способствуя при этом формированию здорового и крепкого организма. Динамика показателей ФР детей и подростков позволяет дать объективную оценку состояния их физического благополучия и здоровья в целом [2; 9].

**Целью** исследования является проведение сравнительного анализа показателей физического развития школьников за период 2018–2021 гг.

**Методы исследования.** Исследование проведено по результатам профилактических медицинских осмотров 282 учащихся (152 мальчика и 130 девочек) 7–17 лет на базе Центра здоровья детей в 2018 и 2021 гг. с использованием программы автоматизированного компьютерного диагностического обследования (АКДО) [7]. В исследовании участвовали учащиеся СШ № 16, которые прошли профилактическое обследование два раза — в 2018 и в 2021 гг., что позволило провести сравнительный анализ показателей ФР у одной группы обследованных.

Оценивалась гармоничность ФР по сочетанию центильных оценок показателей длины тела (ДТ), массы тела (МТ) и окружности грудной клетки

(ОГК). Гармоничное ФР — разница между центильными оценками ДТ, МТ и ОГК не более одного центильного интервала (ЦИ); умеренно-дисгармоничное ФР — разница два ЦИ; дисгармоничное ФР — различие три ЦИ и более [2; 7].

Темп ФР рассчитывался по показателям ДТ, МТ и ОГК на основе методики Р. Н. Дорохова и И. И. Бахраха. Заключение о темпе ФР проводилось по сумме оценок ЦИ: 10 и меньше — замедленное ФР, т. е. отставание (микросоматический тип), 11–15 — нормальное ФР, т. е. соответствует возрастным нормативам (мезосоматический тип), 16–21 — ускоренное ФР, т. е. опережение (макросоматический тип) [2; 7].

Биологический возраст (БВ) у школьников 7–10 лет определяли по числу постоянных зубов (ЧПЗ); у школьников 11–17 лет — по степени выраженности вторичных половых признаков (ВПП) сертифицированными по системе АКДО педиатрами с определением половой формулы АхР для мальчиков и МаРАхМе для девочек, где Ах — оволосение подмышечных впадин, Р — оволосение лобка, Ма — развитие молочной железы, Ме — становление менструальной функции. Темп БВ оценивался по нормативным таблицам (отставание от паспортного возраста,

нормальное развитие, опережение паспортного возраста) [2; 7].

Исследование проведено в рамках совместной научно-исследовательской деятельности Арзамасского филиала ННГУ, Центра здоровья детей г. Арзамаса и МБОУ СШ № 16 (договор № 3то/2016 от 27.01.2016), на базе которой создан городской Ресурсный центр здоровьесберегающей деятельности профилактической направленности с целью выявления и систематизации опыта реализации здоровьесберегающих технологий в образовательных организациях города Арзамаса и района на основе имеющихся научных данных и инновационного опыта деятельности.

В ходе исследования создана персонафицированная база данных, проводилась статистическая обработка с использованием программ офисного пакета Excel v8.00 и Version 4.03 Primer of Biostatistics. Для выполнения задач исследования применяли методы вариационной статистики, метод оценки достоверности результатов (критерий  $\chi^2$ ) с доверительным интервалом  $p < 0,05-0,001$ .

**Результаты исследования.** По итогам осмотров школьников в 2021 г. в Центре здоровья детей провели оценку показателей БВ и сравнили их с результатами осмотров, проведенных в 2018 г. (рис. 1).

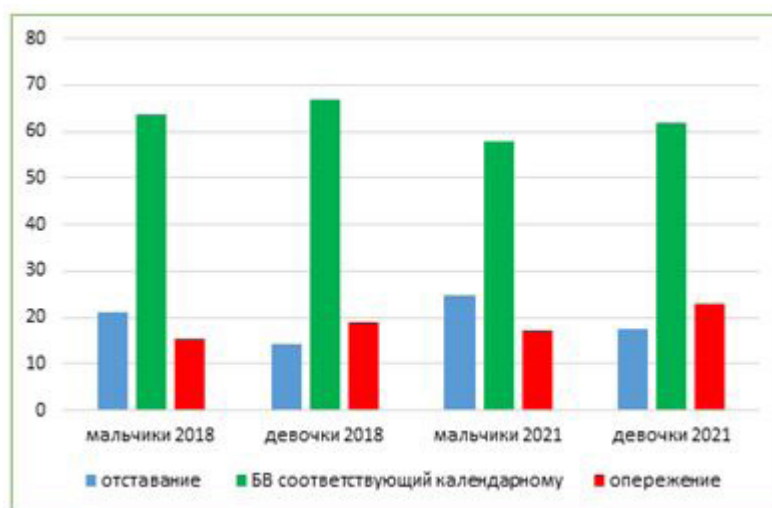


Рис. 1. Показатели биологического возраста школьников, %

Больше половины школьников имеют БВ, соответствующий паспортному; при этом определили, что при обследовании в 2021 г. их стало меньше (на 15,6 % мальчиков и на 5,1 % девочек) в сравнении с данными 2018 г. Гендерные различия заключаются в преобладании мальчиков с отставанием БВ, а девочек — с преобладанием

оценок с опережающим БВ, при обследовании как в 2018 г., так и в 2021 г.

Направленность изменений показателей БВ у младших и старших школьников представлена в таблицах 1 и 2. Среди мальчиков 7–10 лет отмечается снижение численности детей с отставанием БВ и БВ, соответствующим паспортному

возрасту (на 3,2 % и 3,5 % соответственно). При этом среди них выявлено увеличение на 6,7 % числа детей с опережающим БВ. Среди мальчиков 11–17 лет динамика показателей БВ за изучаемый

период имеет противоположную направленность, т. е. возрастает доля школьников с отставанием БВ (на 10,2 %) и на 3,1 % снижается доля подростков с опережением БВ (табл. 1).

Таблица 1

**Динамика показателей биологического возраста у мальчиков, %**

Темп биологического возраста мальчиков	2018 г.			2021 г.		
	7–10 лет	11–17 лет	все	7–10 лет	11–17 лет	все
Отставание БВ	18,7	13,3	16,0	15,5	23,5	19,8
Нормальное развитие	73,1	74,5	73,6	69,6	67,4	68,0
Опережение БВ	8,2	12,2	10,4	14,9	9,1	12,2

Среди девочек младшего возраста за исследуемый период происходит уменьшение численности с опережением БВ и БВ, соответствующим

календарному (на 2,7 % и 3,2 % соответственно) на фоне возрастания на 5,9 % доли учениц с отставанием БВ (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика показателей биологического возраста у девочек, %**

Темп биологического возраста девочек	2018 г.			2021 г.		
	7–10 лет	11–17 лет	все	7–10 лет	11–17 лет	все
Отставание БВ	7,5	11,6	9,1	13,4	11,0	12,5
Нормальное развитие	77,7	75,1	76,8	74,5	68,8	71,7
Опережение БВ	14,8	13,3	14,1	12,1	20,2	15,8

Среди старшеклассниц на 6,9 % возрастает численность с опережением БВ за счет снижения доли девочек с нормальным БВ (на 6,3 %), при этом показатели с отставанием БВ практически не изменяются (–0,6 %).

По итогам измерений показателей ДТ, МТ и ОГК у школьников определили гармоничность ФР и провели сравнительный анализ данных, полученных в 2018 и в 2021 гг. (табл. 3).

Таблица 3

**Показатели гармоничности физического развития школьников, %**

Физическое развитие	2018 г.		2021 г.	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
Нормальное ФР	45,9	47,5	42,9	38,9
Умеренно дисгармоничное ФР	31,1	25,4	27,3	27,8
Дисгармоничное ФР:				
1. Низкая МТ	8,1	3,4	6,5	6,9
2. Избыточная МТ	6,7	8,4	11,7	8,3
3. Низкая ДТ	2,7	5,1	5,2	–
4. Высокая ДТ	1,4	1,7	1,2	5,6
5. Низкая МТ и высокая ДТ	1,4	5,1	2,6	11,1
6. Узкая ГК	–	1,7	–	–
7. Широкая ГК	2,7	1,7	2,6	1,4

Примечание: ДТ — длина тела, МТ — масса тела, ГК — грудная клетка, ФР — физическое развитие

За исследуемый период отмечается снижение численности школьников с гармоничным и умеренно дисгармоничным развитием (мальчиков —

на 6,8 %, девочек — на 6,2 %), соответственно возрастает доля школьников с дисгармоничным развитием. Возрастает численность мальчиков

с избыточной МТ и низкой ДТ (в два раза) на фоне снижения числа учащихся с низкой МТ. Среди девочек наибольшая динамика отмечается среди школьниц с высокой ДТ, низкой МТ, низкой ДТ, а также среди школьниц, имеющих одновременно высокую ДТ и низкую МТ (более чем в два раза).

По сумме оценок ЦИ показателей ДТ, МТ и ОГК определили темп ФР школьников, т. е. соответствие этих показателей возрастно-половым нормативам. Сравнительный анализ показателей темпа ФР школьников за 2018 и 2021 гг. представлен на рисунке 2.

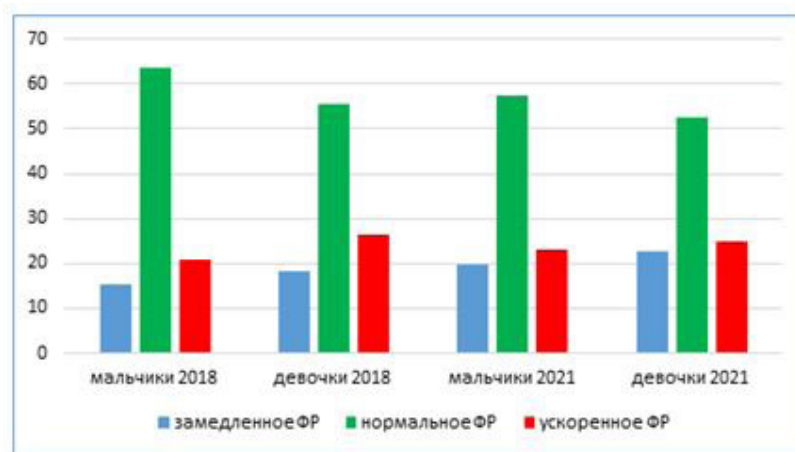


Рис. 2. Показатели темпа физического развития школьников, %

Нормальное ФР имеют почти половина школьников, доля которых при обследовании в 2021 г. снижается (мальчиков — на 6,3 %, девочек — на 2,9 %). Среди мальчиков отмечается возрастание доли крайних вариантов развития, т. е. увеличивается численность с замедленным и ускоренным темпом ФР. Среди девочек отмечается увеличение количества микросоматиков и снижение числа макросоматиков.

Многие авторы считают, что дистанционный формат обучения может представлять угрозу для здоровья обучающихся [4; 6]. При этом нужно учитывать, что у любой формы обучения есть свои преимущества и недостатки, поэтому главным в таком случае является правильная организация

учебного процесса с учетом сложившихся условий.

В наибольшей степени негативное влияние дистанционной формы обучения отразилось на качестве зрения школьников (почти 70 % школьников, обследованных в 2021 г., имеют незначительные или значимые отклонения остроты зрения и другие нарушения работы органа зрения). На фоне распространения коронавирусной инфекции среди школьников возросли показатели бронхолегочной патологии. Также отмечается рост числа школьников с избыточным весом, с патологией опорно-двигательного аппарата (нарушение формы осанки и стопы), снижение физических возможностей на фоне малоподвижного образа жизни (табл. 4).

Таблица 4

#### Динамика заболеваемости школьников (по данным АҚДО, %)

Группа заболеваемости школьников	2018 г.	2021 г.
Офтальмология	44,5	67,4
Ортопедия	41,1	49,2
Кардиология	28,0	17,8
Физическое развитие	9,8	17,9
Эндокринология	17,4	13,9
Психиатрия	3,5	3,3
Стоматология	21,1	24,4
Аллергология	3,6	5,0
Невропатология	8,8	7,4
Пульмонология	3,7	8,7
Гастроэнтерология	2,1	3,1
Не выявлено	25,7	16,2



Итоги исследования, проведенного И. А. Аладинской (2021), свидетельствуют о снижении у школьников за период пандемии и ограничений уровня ФР и физической подготовленности (в большей степени это отразилось на таких физических качествах, как ловкость и скорость), что было связано с недостаточной физической активностью и неправильной организацией физического воспитания школьников. В результате своего исследования автор выявила, что только 13 % учителей физкультуры организовывали перед видеокamerой онлайн-занятия с выполнением различных комплексов физических упражнений; около 30 % учителей физкультуры большую часть времени уделяли изучению теоретического материала на образовательных платформах; около 57 % учителей физкультуры организовывали занятия по физкультуре, используя ресурсы различных онлайн-платформ [1].

В свою очередь, результаты многочисленных исследований доказывают, что основополагающим условием нормального развития растущего организма является активная двигательная деятельность. От ее режима зависит не только уровень ФР, но и состояние здоровья всего организма, а также развитие физических качеств и работоспособности; она способствует повышению успеваемости и настроения [5; 6; 10].

**Заключение.** По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что применение дистанционной формы обучения в условиях пандемии COVID-19 неблагоприятно отразилось на ФР школьников. Выявлено снижение численности школьников с БВ, соответствующим паспортному, с гармоничным ФР, которые происходят на фоне возрастания доли мальчиков и девочек с крайними вариантами развития: отмечается увеличение числа школьников с отставанием в БВ и ФР, а также рост доли макросоматиков, в большей степени за счет мальчиков с избыточной МТ.

Процессы роста и развития, являющиеся наиболее информативными критериями здоровья детей и подростков, требуют постоянного контроля. Выявленные в ходе исследования отклонения показателей БВ и ФР от нормы свидетельствуют об относительном неблагополучии в состоянии здоровья школьников и должны учитываться в процессе ведения здоровьесберегающей деятельности школ.

## Список литературы

1. Аладинская, И. А. Влияние дистанционного обучения на физическое развитие обучающихся в постпандемийный период / И. А. Аладинская // Обеспечение глобальной конкурентоспособности науки и образования : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. — Белгород, 2021. — С. 72–76.
2. Богомолова, Е. С. Оценка физического развития детей и подростков Нижнего Новгорода : методические указания / Е. С. Богомолова и др. — Н. Новгород, 2011. — 80 с.
3. Егорова, Н. В. Детский фитнес в системе дополнительного образования / Н. В. Егорова, Е. Ю. Андриянова // Вестник спортивной науки. — 2011. — № 4. — С. 66–69.
4. Кучма, В. Р. Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / В. Р. Кучма, А. С. Седова, М. И. Степанова и др. // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. — 2020. — № 2. — С. 4–23.
5. Лутковская, О. Ю. Формирование мотивации к занятиям физической культурой у детей школьного возраста на основе фитнес-систем / О. Ю. Лутковская, Р. Э. Зимницкая // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. — 2018. — Т. 3, № 2. — С. 23–26.
6. Павлов, А. В. Дополнительное и неформальное образование школьников в условиях пандемии COVID-19 / А. В. Павлов, М. Е. Гошин, С. Г. Косарецкий и др. — М. : НИУ ВШЭ, 2021. — 88 с.
7. Программный комплекс «Автоматизированная система скринирующих обследований — АКДО». — СПб., 2010. — 107 с.
8. Рощина, Г. О. Технологии здоровьесбережения на уроке физической культуры в аспекте гуманистического подхода в образовании / Г. О. Рощина, О. В. Иерусалимцева, Е. И. Чешуина // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. — 2016. — Т. 1, № 2. — С. 42–45.
9. Съёмова, С. Г. Физическое воспитание школьников в современных условиях школы / С. Г. Съёмова // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. — 2018. — Т. 3, № 4. — С. 133–136.
10. Nazarenko, L. D. Sportized physical education: from theory to innovative practices / L. D. Nazarenko, I. N. Timoshina, L. I. Kostyunina // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. — 2021. — № 6. — Pp. 100–102.
11. Novikova, I. I. Physical activity and individual accidental risk of infringement of the health of schoolchildren / I. I. Novikova, Yu. V. Yerofeev, Ir. P. Flyanku et al. // Hygiene and sanitation. — 2020. — Vol. 99, № 3. — Pp. 279–285.

Поступила в редакцию 21 августа 2022 г.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Автор выражает благодарность за организацию и помощь в проведении исследования заведующей Центром здоровья детей г. Арзамаса **Елене Александровне Болтачёвой** и директору МБОУ СШ № 16 **Елене Викторовне Любовой**.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Михайлова, С. В. Сравнительный анализ показателей физического развития школьников за период 2018–2021 гг. / С. В. Михайлова // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. — 2023. — Т. 8, № 4. — С. 115–121. DOI: 10.47475/2500-0365-2023-8-4-115-121

### Сведения об авторе

**Михайлова Светлана Владимировна** — кандидат биологических наук, доцент кафедры физической культуры, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Арзамасский филиал, Арзамас, Россия. ORCID: 0000-0003-3842-0994. SPIN-код: 3485-3095. Author ID: 659579. E-mail: fatinia\_m@mail.ru

## PHYSICAL CULTURE. SPORT. TOURISM. MOTOR RECREATION 2023, vol. 8, no. 4, pp. 115–121.

### Comparative analysis of indicators of physical development of schoolchildren for the period 2018–2021

**Mikhailova S.V.**

*National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Arzamas branch, Arzamas, Russia. fatinia\_m@mail.ru*

Indicators of physical development (PD) are important criteria for the state of health of children and adolescents, and their dynamics allows an objective assessment of the state of physical well-being and health in general.

The study was conducted based on the results of preventive medical examinations at the Health Center for Children of 282 schoolchildren aged 7–17 years. Anthropometric indicators were measured (length and weight of the body, chest circumference, etc.), the harmony and pace of the PD were determined. According to the number of permanent teeth and the severity of secondary sexual characteristics, the biological age (BA) was determined.

A decrease in the number of schoolchildren with BA, corresponding to the passport one, with a harmonious PD against the background of an increase in the proportion of boys and girls with extreme developmental options was revealed: body weight. Almost 70 % of schoolchildren examined in 2021 have minor or significant deviations in visual acuity and other visual impairments. There is also an increase in schoolchildren with violations of the form of posture and foot, with a decrease in physical capabilities against the background of a sedentary lifestyle.

**Keywords:** *physical development, biological age, schoolchildren, harmonious and disharmonious development, COVID-19 pandemic.*

### References

1. Aladinskaya I.A. Vliyanie distancionnogo obucheniya na fizicheskoe razvitie obuchayushchihhsya v postpandemijnyj period [The influence of distance learning on the physical development of students in the post-pandemic period]. *Obespechenie global'noj konkurentosposobnosti nauki i obrazovaniya: sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Ensuring the global competitiveness of science and education: a collection

of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference]. Belgorod, 2021. Pp. 72–76. (In Russ.)

2. Bogomolova E.S. *Ocenka fizicheskogo razvitiya detej i podrostkov Nizhnego Novgoroda: metodicheskie ukazaniya* [Assessment of the physical development of children and adolescents in Nizhny Novgorod: guidelines]. N. Novgorod, 2011. 80 p. (In Russ.)

3. Egorova N.V., Andriyanova E.Yu. *Detskij fitnes v sisteme dopolnitel'nogo obrazovaniya* [Children's fitness in the system of additional education]. *Vestnik*

*sportivnoj nauki* [Sports Science Bulletin], 2011, no. 4, pp. 66–69. (In Russ.)

4. Kuchma V.R. (ed.). Osobennosti zhiznedeyatel'nosti i samochuvstviya detej i podrostkov, distancionno obuchayushchih'sya vo vremya epidemii novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19) [Features of the life and well-being of children and adolescents who study remotely during the epidemic of a new coronavirus infection (COVID-19)]. *Voprosy shkolnoj i universitetskoj mediciny i zdorovya* [Issues of school and university medicine and health], 2020, no. 2, pp. 4–23.

5. Lutkovskaya O.Yu., Zimnickaya R. Eh. Formirovanie motivacii k zanyatijam fizicheskoj kul'turoj u detej shkol'nogo vozrasta na osnove fitness-sistem [Formation of motivation to engage in physical education in school-age children based on fitness systems]. *Fizicheskaya kultura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreaciya* [Physical education. Sport. Tourism. Motor Recreation], 2018, vol. 3, no. 2, pp. 23–26. (In Russ.)

6. Pavlov A.V. (ed.). *Dopolnitel'noe i neformal'noe obrazovanie shkolnikov v usloviyah pandemii COVID-19* [Additional and non-formal education of schoolchildren in the context of the COVID-19 pandemic]. M., 2021. 88 p. (In Russ.)

7. *Programmnyj kompleks «Avtomatizirovannaya sistema skriniruyushchih obsledovanij — AKDO»*

[The program complex “Automated system of screening examinations — AKDO”]. St. Petersburg, 2010. 107 p. (In Russ.)

8. Roshchina G.O., Ierusalimceva O.V., Cheshuina E. I. Tekhnologii zdorovesberezheniya na uroke fizicheskoj kul'tury v aspekte gumanisticheskogo podhoda v obrazovanii [Health-saving technologies in a physical education class in the aspect of a humanistic approach to education]. *Fizicheskaya kultura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreaciya* [Physical Culture. Sport. Tourism. Motor recreation], 2016, vol. 1, no. 2, pp. 42–45. (In Russ.)

9. Syomova S.G. Fizicheskoe vospitanie shkolnikov v sovremennyh usloviyah shkoly [Physical education of schoolchildren in modern school conditions]. *Fizicheskaya kultura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreaciya* [Physical Culture. Sport. Tourism. Motor recreation], 2018, vol. 3, no. 4, pp. 133–136. (In Russ.)

10. Nazarenko L.D., Timoshina I.N., Kostyunina L.I. Sportized physical education: from theory to innovative practices. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. 2021, no. 6, pp. 100–102.

11. Novikova I. I. (ed.). Physical activity and individual accidental risk of infringement of the health of schoolchildren. *Hygiene and sanitation*. 2020. vol. 99. no. 3. pp. 279–285.



Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-NonCommercial» («Атрибуция — Некоммерческое использование») 4.0 Всемирная — <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>