

Научная статья

УДК 614.2

doi:10.25742/NRIPH.2023.01.022

О необходимости совершенствования школьного здравоохранения в условиях цифровизации образования

Ирина Эрнстовна Александрова^{1✉}, Марина Викторовна Айзятובה²,
Светлана Борисовна Соколова³, Ирина Калмановна Рапопорт⁴,
Наталья Борисовна Мирская⁵

^{1, 2, 5}ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, НИИ
гигиены и охраны здоровья детей и подростков, Москва, Россия;

^{3, 4}ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Институт
комплексных проблем гигиены, МО, Россия

¹accialex@ya.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8664-1866>

²9855123020@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0381-3253>

³s-s-b@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5895-4577>

⁴ikrapoport@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9989-4491>

⁵n.mirskaya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0457-4795>

Аннотация. Современное образование претерпевает коренные изменения, связанные прежде всего с цифровой трансформацией, обусловленной влиянием «вызовов эпохи». Особенности формирования здоровья современных школьников под влиянием новых «цифровых» факторов школьной среды определяют насущную потребность в совершенствовании школьного здравоохранения, призванного оказывать качественную первичную медико-санитарную помощь обучающимся; в актуализации комплекса медико-профилактических мероприятий, проводимых в школе, что и обуславливает своевременность данного исследования. Целью настоящей работы является рассмотрение предпосылок необходимости модернизации школьного здравоохранения в условиях цифровой среды. В работе показаны особенности состояния здоровья современных школьников, обучающихся в условиях гиперинформационной образовательной среды и степени вовлеченности школьных медицинских кадров в деятельность по обеспечению безопасных для здоровья условий обучения. Полученные данные позволяют сделать вывод о необходимости совершенствования подходов к профилактике школьных болезней в современных условиях и своевременности повышения компетентности медицинских кадров школьного здравоохранения по факторам риска здоровья обучающихся в «цифровой» образовательной среде.

Ключевые слова: школьное здравоохранение, цифровая образовательная среда, профилактика, школьники, заболеваемость, безопасные условия обучения

Для цитирования: Александрова И. Э., Айзятובה М. В., Соколова С. Б., Рапопорт И. К., Мирская Н. Б. О необходимости совершенствования школьного здравоохранения в условиях цифровизации образования // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2023. № 1. С. 132—137. doi:10.25742/NRIPH.2023.01.022.

Original article

On the need to improve school healthcare in the context of digitalization of education

Irina E. Aleksandrova^{1✉}, Marina V. Ayzyatובה², Svetlana B. Sokolova³, Irina K. Rapoport⁴, Nataliya B. Mirskaya⁵

^{1, 2, 5}Federal State Autonomous Institution of the Ministry of Health of the Russian Federation «National Medical Research Center of Children's Health», Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents, Moscow, Russian Federation;

^{3, 4}Institute of Complex Hygiene Problems of F. F. Erisman Federal Research Center of Hygiene of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, Russian Federation;

¹accialex@ya.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8664-1866>

²9855123020@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0381-3253>

³s-s-b@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5895-4577>

⁴ikrapoport@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9989-4491>

⁵n.mirskaya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0457-4795>

Annotation. Modern education is undergoing fundamental changes, primarily associated with digital transformation, due to the influence of the «challenge of the era». Features of the formation of the health of modern schoolchildren under the influence of new «digital» factors of the school environment determine the urgent need to improve school health care, designed to provide high-quality primary health care to students; in updating the complex of medical and preventive measures carried out at school, which determines the timeliness of this study. The purpose of this work is to consider the prerequisites for the need to modernize school health care in a digital environment. The paper shows the features of the state of health of modern schoolchildren studying in a hyper-information educational environment and the degree of involvement of school medical personnel in activities to ensure healthy learning conditions. The data ob-

tained allow us to conclude that it is necessary to improve approaches to the prevention of school diseases in modern conditions and the timeliness of increasing the competence of medical staff of school health care on health risk factors for students in the «digital» educational environment.

Key words: school health care, digital educational environment, prevention, schoolchildren, morbidity, safe learning environment

For citation: Aleksandrova I. E., Ayzyatova M. V., Sokolova S. B., Rapoport I. K., Mirskaya N. B. On the need to improve school healthcare in the context of digitalization of education. *Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health*. 2023;(1):132–137. (In Russ.). doi:10.25742/NRIPH.2023.01.022.

Введение

Приоритет охраны здоровья детей для государственной политики страны отражается в существующем законодательстве и в новых документах, принимаемых с учетом современных вызовов и опасностей здоровью молодого поколения. Так, в утвержденном распоряжении Правительства Российской Федерации Плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года¹, в направлении «здоровьесбережение с детства» провозглашаются такие цели, как «создание благоприятных условий для гармоничного развития детей, профилактика заболеваемости и инвалидности». Среди мероприятий важнейшее место занимают вопросы, связанные с охраной и укреплением здоровья школьников. Министерством здравоохранения России, Министерством просвещения России, Роспотребнадзором совместно с другими заинтересованными ведомствами запланировано «совершенствование механизмов организации мониторинга состояния здоровья обучающихся в общеобразовательных организациях; формирование информационно-методической базы для создания системы профилактики школьно-обусловленных заболеваний среди обучающихся».

Современное образование претерпевает коренные изменения, связанные прежде всего с цифровой трансформацией, обусловленной влиянием «вызовов эпохи» [1]. Согласно Закону РФ «Об образовании в РФ»² и Федеральным государственным образовательным стандартам общего образования в школах необходимо активно применять информационные технологии. Повсеместное «соприкосновение» детей с цифровыми ресурсами, как в школе, так и в быту, актуализировало проведение научных исследований по изучению влияния указанных средств на показатели здоровья и самочувствия детей [2–6]. Делается акцент на риски появления и развития нарушений зрения у детей и подростков на фоне широкого внедрения цифровых технологий в повседневную жизнь и процесс обучения; показаны сочетанные риски роста нарушения зрения и костно-мышечной системы [7].

В настоящее время виды применяемых в школе электронных средств обучения постоянно обновляются, определяя необходимость пополнения знаний

о правилах их безопасного для здоровья обучающихся использования. Наиболее активно происходит замена традиционных меловых досок на интерактивные доски, последним поколением которых являются интерактивные панели. Доска нового поколения, будучи электронным средством обучения коллективного использования применяется в учебном процессе практически на каждом уроке, начиная с младших классов. Как показали научные исследования, использование современной электронной доски требует создания определенных условий для предотвращения нарушений самочувствия и в дальнейшем, нарушения здоровья обучающихся [8, 9]. При нерациональном (нерегламентированном) использовании данного электронного средства обучения выявлено появление у значительной части школьников жалоб, отражающих возникновение общего и зрительного утомления, особенно у обучающихся с нарушенной зрительной функцией [10, 11].

Врачи, средний медицинский персонал отделений организации медицинской помощи обучающимся в образовательных организациях (ОМПО) согласно существующему законодательству³ принимают участие в гигиеническом контроле средств обучения и их использования; в контроле за соблюдением гигиенических требований к организации процесса обучения. Поэтому особую актуальность приобретает вопрос о повышении квалификации, постоянном пополнении знаний медицинских работников ОМПО по данному направлению деятельности. Это согласуется с необходимостью в развитии компетенций медицинских кадров в сфере цифровизации в условиях перехода к цифровым системам национального здравоохранения [12]. Появление новых «цифровых» факторов школьной среды, оказывающих влияние на состояние здоровья обучающихся и обуславливающих его особенности, определяет потребность в актуализации комплекса медико-профилактических мероприятий, проводимых в школе.

Целью настоящей работы является рассмотрение предпосылок необходимости модернизации школьного здравоохранения в условиях цифровой среды.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- оценить показатели заболеваемости обучающихся младших классов в условиях «цифровой образовательной среды» (в динамике обучения и в сравнении с показателями заболева-

¹ План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 г. № 122-р. <http://static.government.ru/media/files/3WkqE4GAwQXaIGxpAipFLmqCYZ361Kj0.pdf> (дата обращения 30.08.22)

² Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 14.07.2022)

³ Приказ МЗ РФ от 5.11.13 г. (с изменениями на 21.02.20 г.) N 822н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи несовершеннолетним, в том числе в период обучения и воспитания в образовательных организациях».

емости школьников, обучавшихся в условиях «доцифровой образовательной среды»);

- рассмотреть текущую подготовку медицинских кадров ОМПО по вопросам обеспечения безопасных для здоровья обучающихся условий обучения в современной цифровой среде;

Материалы и методы

Для решения первой задачи использовали результаты исследования показателей заболеваемости московских школьников, в учебном процессе которых ежедневно использовались электронные средства обучения (преимущественно, электронная доска). Комплексные медицинские профилактические осмотры школьников проводились врачами — специалистами НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков «ФГАУ НМИЦ здоровья детей» Минздрава России в конце каждого учебного года (2014—2017 гг.). В анализ были взяты ведущие отклонения в состоянии здоровья школьников, входящие в понятие «школьно-обусловленная патология» [13]. Результаты исследования сопоставляли с данными заболеваемости школьников, обучавшихся в условиях «доцифровой» образовательной среды⁴. Все дети были обследованы по одной и той же методике.

Для решения второй задачи с помощью специально разработанной анкеты проведен опрос 88 специалистов (врачей и среднего медицинского персонала) ОМПО. Надежность разработанной анкеты была подтверждена в процессе экспертной валидации. Систематизация полученных данных проводилась с помощью электронных таблиц Microsoft Office Excel 2016. Для статистической обработки результатов исследования использовали методы непараметрического анализа. Для проверки различий между двумя сравниваемыми совокупностями применялся критерий χ^2 Пирсона. Полученные данные опроса представляли в процентных долях с указанием границ 95% доверительного интервала (95%ДИ), рассчитанного с помощью калькулятора по методу Уилсона⁵.

Результаты

Анализ распространенности функциональных отклонений и хронических болезней младших школьников в условиях цифрового обучения показал, что ведущими являются функциональные нарушения костно-мышечной системы, органа зрения; их доля в процессе обучения в начальной школе значимо возрастает (табл.). Подобной негативной динамики распространенности функциональных отклонений костно-мышечной системы и органа

Распространенность функциональных отклонений и хронических болезней среди младших школьников в динамике обучения в цифровой среде (в сравнении с «доцифровой» средой), %

Функциональные отклонения и хронические болезни	Классы			
	1 класс		4 класс	
	цифровая среда	доцифровая среда	цифровая среда	доцифровая среда
	n = 63	n = 201	n = 59	n = 260
Пищеварительной системы				
функциональные				
n	37	78	6	86
%	587,3	388,0	101,7	330,8
хронические				
n	—	9	3	26
%		44,8	50,8	100,0
Костно-мышечной системы				
функциональные				
n	25	120	42	169
%	396,8*	597,0	711,9*	650,0
хронические				
n	12	37	13	39
%	190,5	184,1	220,3	150,0
Нервной системы и психической сферы				
функциональные				
n	26	101	19	151
%	412,7	502,5	322,0	580,8
хронические				
n	10	1	5	3
%	158,7	5,0	84,7	11,5
Глаза и его придаточного аппарата				
функциональные				
n	12	45	26	90
%	190,5**	223,9	440,7**	346,2
хронические				
n	1	3	3	9
%	15,9	15,0	50,8	34,6

* Различия значимы, при $p \leq 0,001$;

** различия значимы, при $p \leq 0,01$

зрения у их сверстников, обучавшихся в традиционной образовательной среде без использования электронных устройств, не наблюдается.

Полученные данные не противоречат научным публикации других авторов о комплексном влиянии применения цифровых средств обучения, в том числе на орган зрения. Прослеживаются сочетанные риски роста нарушения зрения и костно-мышечной системы, что определяется комбинированным воздействием на организм школьника различных факторов, приоритетным среди которых является нерегламентированное использование электронных устройств. Однако применение цифровых образовательных ресурсов в школе является управляемым фактором (в отличие от использования гаджетов в быту), поскольку для учебного процесса существуют (и постоянно обновляются и дополняются по результатам проводимых физиолого-гигиенических исследований) регламенты использования этих устройств и оптимальные условия их применения.

Вместе с тем, опрос медицинских работников образовательных организаций показал, что ряд респондентов не владеет информацией о видах электронных средств обучения, применяемых в курируемых школах. Большинство же опрошенных — 78,4% (ДИ составляет 69,8—87,0%) согласны с

⁴ Здесь и далее (в таблицах) как пример «доцифровой образовательной среды» использованы результаты диссертационного исследования Жигаревой Н. С. (2008) «Особенности формирования отклонений в состоянии здоровья младших школьников в динамике обучения» <https://www.dissercat.com/content/osobennosti-formirovaniya-otklo-nenii-v-sostoyanii-zdorovya-mladshikh-shkolnikov-v-dinamike-o> (дата обращения 19.08.22)

⁵ Расчет границ 95% доверительного интервала по методу Уилсона с помощью калькулятора — <http://vassarstats.net/prop1.html> (дата обращения 28.08.2022)

утверждением, что «использование электронных средств создает потенциальный риск здоровью обучающихся и педагогов». Среди факторов риска, возникающих, например, при работе интерактивной панели, анкетированные чаще всего выбирали: «яркий свет (98,0%; ДИ 96,7—93,8%); электромагнитное излучение (78,4%; ДИ 69,8—87,0%)», превышение допустимых уровней которого при использовании современных моделей электронных средств регистрируется в меньшей степени. Напротив, например, повышение температуры воздуха и интенсификацию обучения при применении электронных средств медицинские работники не считают весомым фактором риска для здоровья. Эти факторы риска выбрали соответственно 35,2% (ДИ составляет 25,3—45,2%) и 22,7% (ДИ составляет 14,0—31,5%) респондентов. Вместе с тем, современные научные исследования показывают особую значимость указанных факторов риска [8]. Согласно ответам большинства анкетированных: к ним, как правило, не обращаются с различными жалобами на нарушение самочувствия, возникающими в процессе использования электронных средств обучения, ни педагоги, ни учащиеся, ни родители. Однако, данные литературы свидетельствуют о наличии различных жалоб на нарушение самочувствия школьников и педагогов после уроков с применением электронных средств, в частности, интерактивной панели [10, 11].

На вопрос анкеты: «Принимаете ли Вы участие в производственном контроле (и/или его организации) в образовательном учреждении?» 83,0% (ДИ 75,1%—90,8%) респондентов ответили отрицательно. Участие медицинских работников в создании безопасных для здоровья школьников условий обучения в цифровой образовательной среде, согласно ответам респондентов нашего исследования, заключается: в беседе с родителями и педагогами в 44,3% случаев (ДИ 34,0—54,7%); в оптимизации организации урока, контроле за длительностью использования электронных средств — лишь 13,6% (ДИ 6,5—20,8%) ответов. Не принимают участия в профилактических мероприятиях 42,0% (ДИ 31,7—52,4%) медицинских работников (преимущественно, медицинские сестры). Среди основных причин недостаточной вовлеченности в данное направление деятельности школьные медики выделяют: большую нагрузку (несколько образовательных организаций и/или зданий образовательных организаций); подчиненность поликлинике, что затрудняет контакт с администрацией школы; недостаточную оплату труда; несовершенство правовой базы по вопросам оказания медицинской помощи школьникам и т. д. Отраден тот факт, что большинство опрошенных (87,5%; ДИ 80,6—94,4%) видят свое участие профилактике нарушений здоровья обучающихся в цифровой образовательной среде.

Обсуждение

Проведенное лонгитюдное исследование заболеваемости младших школьников, показало, что в условиях цифровой среды проблема нарушения осанки, зрения обучающихся встала особенно остро.

Происходящие изменения свидетельствуют о необходимости актуализации знаний медицинских работников образовательных организаций по вопросам гигиенически рационального использования электронных средств, своевременного профилирования возникновения и развития школьно-обусловленных заболеваний, в частности, нарушений органа зрения, костно-мышечной системы. Увеличение распространенности функциональных отклонений указанных систем уже в начальной школе, обусловленное высокой зрительной, статической нагрузкой, связанной с активным применением электронных средств обучения, в том числе электронных досок, свидетельствует о важности усиления профилактической работы по данному направлению, использованию лучших практик здоровьесбережения в школе [14]. Целесообразным является, например, проведение ежегодных осмотров офтальмологом для своевременной коррекции выявленных нарушений; возможность проведения в образовательной организации занятий ЛФК и т. п.

Появление новых цифровых технологий предполагает глубокий анализ их влияния на организм школьника, что требует проведения исследований на достаточно больших выборках в условиях «естественного» образовательного процесса школы.

Школьные медицинские работники выступают носителями знаний о физиологически оптимальных для организма школьника параметрах электронных устройств (яркости, контрастности экрана), микроклимата в классе и т. п. Именно к медикам школы могут и должны обратиться педагоги за консультацией и советом по вопросам соблюдения безопасных для здоровья условий обучения. Поэтому необходимо вооружить медиков «технологией контроля» за условиями и режимом использования цифровых устройств.

Кроме того, деятельность врача, среднего медицинского персонала по вопросам формирования здорового образа жизни, в частности, по режиму его жизнедеятельности, распространяется и на внешнюю жизнь ребенка: навыки общения с гаджетами, рациональное построение процесса выполнения уроков дома, важность прогулок, двигательной активности и т. д. Вынужденный дистанционный период обучения (во время пандемии COVID-19) высветил острую необходимость подобной методической помощи педагогам и практических советов обучающимся, родителям со стороны медицинских работников школы (по оптимальному построению учебного процесса, режима дня, минимизации негативных факторов и т. п.) [14].

Заключение

Таким образом, результаты исследования позволили сделать следующие выводы:

— особенности состояния здоровья современных школьников, находящихся под влиянием новых «цифровых» факторов внутришкольной среды, определяют потребность в совершенствовании системы медицинской помощи в образовательных организациях, включающей

профилактику, раннюю диагностику, коррекцию выявляемых нарушений.

- актуализация комплекса мероприятий по профилактике возникновения и развития школьно-обусловленных заболеваний в условиях цифровой образовательной среды (реализации оптимальных условий и рационального режима использования электронных средств обучения и т. п.) обуславливает потребность в повышении компетенции врачей и среднего медицинского персонала (при обучении в медицинском колледже, ВУЗе, при повышении профессиональной квалификации и т. д.) по данному направлению деятельности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кондаков А. М., Сергеев И. С. Методология проектирования общего образования в контексте цифровой трансформации. *Педагогика*. 2021;(1):5—23.
2. Филькина О. М., Воробьева Е. А., Долотова Н. В., Кочерова О. Ю., Малышкина А. И. Длительность использования цифровых устройств как один из факторов риска развития миопии у школьников. *Анализ риска здоровью*. 2020;(4):76—83. doi: 10.21668/health.risk/2020.4.08.
3. Jian Wang, Mei Li, Daqiao Zhu, Yang Cao Smartphone Overuse and Visual Impairment in Children and Young Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2020 Dec; 22(12): e21923. Published online 2020 Dec 8. doi: 10.2196/21923.
4. Gary W. Small, Jooyeon Lee, Aaron Kaufman, Jason Jalil, Prabha Siddharth, Himaja Gaddipati, Teena D. Moody, Susan Y. Bookheimer. Brain health consequences of digital technology use. *Dialogues Clin Neurosci*. 2020 Jun; 22(2): 179—187. doi: 10.31887/DCNS.2020.22.2/gsmall PMID: PMC7366948
5. Ra CK, Cho J, Stone MD, et al Association of digital media use with subsequent symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder among adolescents. *JAMA*. 2018;320(3):255—263. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
6. Скоблина Н. А., Попов В. И., Еремин А. Л., Маркелова С. В., Милушкина О. Ю., Обрубов С. А., Цамерян А. П. Риски развития болезней глаза и его придаточного аппарата у обучающихся в условиях нарушения гигиенических правил использования электронных устройств. *Гигиена и санитария*. 2021;100(3):279—284.
7. Шубочкина Е. И., Вятлева О. А., Блинова Е. Г. Риски ухудшения зрения и его прогрессирования у детей и подростков в современных условиях обучения и воспитания (научный обзор). *Здоровье населения и среда обитания*. 2022;(4):22—30.
8. Айзятובה М. В., Александрова И. Э., Мирская Н. Б., Исакова Н. В., Вершинина М. Г., Фисенко А. П. Влияние использования интерактивных панелей в процессе учебных занятий на основные параметры внутришкольной среды. *Здоровье населения и среда обитания*. 2021;2(335):17—23.
9. Александрова И. Э., Айзятובה М. В. Функциональное состояние организма младших школьников при использовании электронных средств обучения. *РМЖ. Мать и дитя*. 2022;5(2):157—163. doi: 10.32364/2618-8430-2022-5-2-157-163.
10. Степанова М. И., Березина Н. О., Поленова М. А. и др. Оценка самочувствия школьников на учебных занятиях с применением интерактивных панелей. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2020;(1):22—27.
11. Березина Н. О., Александрова И. Э., Айзятובה М. В., Мирская Н. Б. Использование интерактивных панелей на уроке и самочувствие школьников. *Здоровье населения и среда обитания*. 2021;29(10):22—26. doi: 10.35627/2219—5238/2021-29-10-22-26.
12. Аксенова Е. И., Шкрумяк А. Р. Кадры здравоохранения в условиях внедрения цифровых систем. *Бюллетень национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко*. 2021;(4):130—137.
13. Порецкова Г. Ю., Печкуров Д. В., Рапопорт И. К. К вопросу о систематизации школьно-обусловленной патологии. *Здоровье населения и среда обитания*. 2018;(5):30—34.
14. Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Татаринчик А. А., Федотов Д. М., Цамерян А. П., Добрук И. В. и др. Гигиенические проблемы охраны зрения школьников и студентов в условиях гиперинформационного общества. *Российская детская офтальмология*. 2017;(4):5—9.
15. Кучма В. Р., Седова А. С., Степанова М. И., Рапопорт И. К., Поленова М. А., Соколова С. Б., Александрова И. Э., Чубаровский В. В. Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции (Covid-19). *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2020;(2):4—23.

REFERENCES

1. Kondakov AM, Sergeev IS. Methodology of designing general education in the context of digital transformation. *Pedagogy*. [Pedagogika]. 2021;(1):5—23. (In Russian).
2. Filkina OM, Vorob'eva EA, Dolotova NV, Kocherova OYu, Malyschkina A. I. The duration of the use of digital devices as one of the risk factors for the development of myopia in schoolchildren. *Health Risk Analysis*. [Analiz riska zdorov'yu] 2020;(4):76—83. (In Russian).
3. Jian Wang, Mei Li, Daqiao Zhu, Yang Cao Smartphone Overuse and Visual Impairment in Children and Young Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2020 Dec; 22(12): e21923. Published online 2020 Dec 8. doi: 10.2196/21923.
4. Gary W. Small, Jooyeon Lee, Aaron Kaufman, Jason Jalil, Prabha Siddharth, Himaja Gaddipati, Teena D. Moody, Susan Y. Bookheimer. Brain health consequences of digital technology use. *Dialogues Clin Neurosci*. 2020 Jun; 22(2):179—187. doi: 10.31887/DCNS.2020.22.2/gsmall PMID: PMC7366948
5. Ra CK, Cho J, Stone MD, et al Association of digital media use with subsequent symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder among adolescents. *JAMA*. 2018; 320(3): 255—263. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar].
6. Skoblina NA, Popov VI, Eryomin AL, Markelova SV, Milushkina OYu, Obrubov SA, Tsameryan AP. Risks of developing diseases of an eye and its adnexa in students in conditions of the violation of hygienic rules for the use of electronic devices. *Hygiene and Sanitation*. [Gigiya i sanitariya]. 2021;100(3):279—284. (In Russian). doi:10.47470/0016-9900-2021-100-3-279-284.
7. Shubochkina E. I., Vyatleva O. A., Blinova E. G. Risks of visual impairment and its progression in children and adolescents in modern conditions of education and upbringing (scientific review). *Public health and life environment*. [Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya], 2022;(4):22—30. (In Russian).
8. Ayzyatova MV, Aleksandrova IE, Mirskaya NB, Isakova NV, Vershinina MG, Fisenko AP. The impact of using interactive panels in the learning process on the main parameters of the indoor school environment. *Public health and life environment*. [Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya]. 2021;2(335):17—23. (In Russian). doi:10.35627/2219—5238/2021-335-2-15-21.
9. Alexandrova I. E., Ayzyatova M. V. Functional state of the body of elementary schoolchildren when using e-learning tools. *Russian Journal of Woman and Child Health*. [Russkiy meditsinskiy zhurnal. Mat' i ditya]. 2022;5(2):157—163. (In Russian). doi: 10.32364/2618-8430-2022-5-2-157-163.

10. Stepanova MI, Berezina NO, Polenova MA. et al. Assessment of students' well-being in class using interactive panels. *Problems of school and university medicine and health. [Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya]*. 2020;(1):22—27. (In Russian).
11. Berezina NO, Alexandrova IE, Ayzyatova MV, Mirskaya NB. The use of interactive panels in the classroom and health of schoolchildren. *Public health and life environment. [Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya]*. 2021;29(10):22—26. (In Russian). doi: 10.35627/2219—5238/2021- 29-10-22-26.
12. Aksenova E. I., Shkrumyzk A. R. Healthcare personnel in the context of the introduction of digital systems. *Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health. [Byulleten' natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya imeni N. A. Semashko]*. 2021;(4):130—137. (In Russian). doi: 10.25742/NRIPH.2021.04.018.
13. Poretskova G.Yu, Pechkurov D. V., Rapoport I. K. On the issue of systematization of school-conditioned pathology. *Public health and life environment [Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya]*. 2018;(5):30—34. (In Russian).
14. Skoblina N. A., Milushkina O. Yu., Tatarinchik A. A., Fedotov D. M., Tsameryan A. P., Dobruk I. V. et al. Hygienic problems of visual protection of schoolchildren and students in a hyperinformational society. *Russian ophthalmology of children. [Rossiyskaya det-skaya oftal'mologiya]*. 2017;(4):579. (In Russian).
15. Kuchma V. R., Sedova A. S., Stepanova M. I., Rapoport I. K., Polenova M. A., Sokolova S. B., Alexandrova I. E., Chubarovsky V. V. Features of life and well-being of children and adolescents studying remotely during the epidemic of a new coronavirus infection (Covid-19). *Problems of school and university medicine and health. [Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya]*. 2020;(2):4—23. (In Russian).

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 30.08.2022; одобрена после рецензирования 30.01.2023; принята к публикации 17.02.2023.

The article was submitted 30.08.2022; approved after reviewing 30.01.2023; accepted for publication 17.02.2023.