

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ДЕТЕЙ ФАКТОРОВ СОВРЕМЕННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ШКОЛ**

С.В. САНЬКОВ, В.Р. КУЧМА

*ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
ул. Большая Пироговская, д. 2, стр. 4, г. Москва, 119991, Россия,
e-mail: rektorat@sechenov.ru, expedition@mma.ru*

Аннотация. Представленный литературный обзор посвящён актуальной проблеме влияния факторов современной электронной информационно-образовательной среды школ на здоровье обучающихся. Отмечено, что масштабное внедрение электронно-образовательного ресурса в учебный процесс российских школ и переход к инновационным технологиям реализуется на фоне уже неблагоприятных показателей здоровья учащихся. Авторы обращают внимание, что формирование новой электронной информационно-образовательной среды обучения детей характеризуется не только положительными способствующими образовательному процессу аспектами, но и комплексом дополнительных факторов, обладающих потенциально негативным воздействием на развитие и здоровье детей. Обучение школьников в таких условиях сопряжено с постоянным сочетанным влиянием электромагнитного излучения и акустического воздействия, дополнительным статическим и психоэмоциональным напряжением, большей интенсификации учебного процесса и повышенной зрительной нагрузкой, связанной с введением электронных форм учебников различного шрифтового оформления. При этом авторы отмечают, что отсутствуют достоверные сведения об уровнях воздействия этих школьных факторов риска на здоровье обучающихся, их влиянии на функциональное состояние организма детей и развитие школьно-обусловленных болезней. В заключении авторы подчёркивают, что обеспечение безопасности школьников сдерживается отсутствием обоснованных должным образом гигиенических регламентов новых технологий обучения.

Ключевые слова: здоровье детей, факторы внутришкольной среды, школьно-обусловленные болезни, электронное обучение, электронные формы учебников, шрифтовое оформление, электронная информационно-образовательная среда, информационно-коммуникационные технологии.

**HYGIENIC ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE MODERN SCHOOLS' ELECTRONIC
INFORMATION-EDUCATIONAL ENVIRONMENT ON CHILDREN**

S.V. SANKOV, V.R. KUCHMA

*First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University),
Bolshaya Pirogovskaya Str., 2, bld. 4, Moscow, 119991, Russia,
e-mail: rektorat@sechenov.ru, expedition@mma.ru*

Abstract. This literature review is devoted to the actual problem of the impact of the modern schools' electronic information-educational environment on pupils' health. It was noted that the large-scale introduction of an electronic educational resource into the educational process of Russian schools and the transition to innovative technologies is being implemented on the background of already unfavorable indicators of pupils' health. The authors point out that the formation of new electronic information-educational environment for children is characterized only by positive aspects of educational process, but also by a range of additional factors with a potentially negative impact on the children's development and health. Education of schoolchildren in such conditions is associated with a constant combined influence of electromagnetic radiation and acoustic effects, additional static and psycho-emotional stress, greater intensification of the educational process and increased visual load associated with the introduction of electronic forms of textbooks of various font designs. At the same time, the authors note that there is no reliable information about the levels of influence of these school risk factors on pupils' health, their impact on the functional state of children and the development of school-related diseases. In conclusion, the authors emphasize that ensuring the safety of schoolchildren is held back by the lack of properly grounded hygienic regulations for new learning technologies.

Keywords: children's health, intra-school environment factors, school diseases, e-learning, e-textbooks, font design, electronic information and educational environment, information and communication technologies.

Актуальность. Данные официальной статистики (2001-2017 гг.) показывают, что российские школьники имеют самые плохие показатели состояния здоровья, чем большинство сверстников из других стран [8]. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о закономерном ухудшении

показателей здоровья детей и подростков именно в период обучения в школе [1]. Поиск причин этого явления заставляет обратить пристальное внимание на условия и организацию учебной деятельности в школах – факторы внутришкольной среды [10], а также образ жизни детей и подростков, который в значительной степени формируется организацией их образовательной деятельности [9]. Проблема здоровья учащихся становится наиболее актуальной в настоящее время, когда в школах осуществляется масштабное внедрение *электронно-образовательного ресурса* (ЭОР) в учебный процесс и формируются условия для электронного обучения [13]. Федеральные государственные образовательные стандарты делают обязательным использование цифровых средств уже с первых дней обучения ребенка в школе [3]. В 2017 г. стартовал проект «Московская электронная школа», в 2018 г. Правительством Российской Федерации принято решение о внедрении приоритетного проекта «Цифровая школа» [6]. Ключевым условием современного образования является наличие в каждой образовательной организации *электронной информационно-образовательной среды* (ЭИОС) – совокупности ЭОР и средств *информационно-коммуникационных технологий* (ИКТ), необходимых для полного освоения образовательных программ [2]. Образовательные инновации характеризуются комплексом дополнительных факторов, негативно влияющих на развитие и здоровье детей [23]. Даже самые минимальные их воздействия имеют способность накапливаться, действуя на протяжении всего периода обучения, приводя к нарушениям физического, психического и соматического здоровья [11]. Поэтому представляется актуальным анализ влияния факторов ЭИОС школы на здоровье обучающихся.

Цель исследования – изучение нормативной документации и научной литературы, отражающей современное состояние проблемы влияния факторов риска здоровью обучающихся в современной ЭИОС школ для обоснования подходов к их профилактике.

Материалы и методы исследования. Для реализации поставленной цели нами были использованы мониторинг научных статей в периодических изданиях, контент-анализ, системный и структурно-логический методы. Методологической основой научно-исследовательской работы являлось изучение и обобщение литературных данных по проблеме исследования.

Результаты и их обсуждение. Создание ЭИОС в школах имеет не только положительные способствующие образовательному процессу аспекты, но и отрицательные, связанные, прежде всего, с влиянием на состояние здоровья школьников, которые в силу возрастных психофизиологических особенностей наиболее чувствительны к любым неблагоприятным влияниям [15]. Рассмотрим основные факторы риска здоровью школьников в современной ЭИОС школ.

1. Использование в ЭИОС инновационных ИКТ и *Wi-Fi* системы приводит к изменению условий обучения, в первую очередь, «насыщению» школьных зданий электромагнитными волнами широкого диапазона, которые являются новым, постоянно действующим фактором физической природы внутришкольной среды, безопасность для здоровья детей которого пока не подтверждена [8]. В связи с этим особо актуальным становится гигиенический контроль уровней электромагнитного излучения, которым подвергаются дети в общеобразовательных учреждениях.

Использование электронных устройств значительно увеличивает зрительные нагрузки и требует особых условий, в частности определенного уровня освещенности в учебных помещениях для более четкого восприятия изображения на экране [24]. Так, для демонстрации презентаций необходимо искусственное затемнение помещений, в результате чего конспектирование материала школьниками происходит в условиях низкой освещенности. В ходе исследований, выполненных сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, установлено, что достоверный рост распространенности миопий у детей происходит параллельно с достоверным ростом числа нарушений показателей естественного и искусственного освещения [8].

Внедрение ИКТ в школы приводит также к значительному повышению воздействия шума [10]. Источниками шума в электронных устройствах являются вентиляторы системы охлаждения блока питания, процессора и графической платы, а так же приводы жестких и оптических дисков. Шум имеет свойство вызывать акустические раздражения [22]. Было показано, что воздействие шума влияет на процесс обучения и сопровождается повышением усталости, возникновением головных болей и головокружений у детей [4]. Гигиеническая оценка уровня санитарно-эпидемиологического благополучия московских школ выявила, что в 17% учреждениях было отмечено превышение уровня шума в учебных помещениях [10].

2. Современное техническое оснащение ЭИОС школ создает условия для широкомасштабного внедрения новых различных электронных форм учебников, которые характеризуются различным шрифтовым оформлением и могут неблагоприятно влиять на функциональное состояние организма и здоровье обучающихся, приводить к развитию утомления, его кумуляции и переутомлению детей [17, 19]. Электронные устройства позволяют одновременно включать в образовательную деятельность различные аналитические системы ребенка, воспринимать различные по характеру информационные потоки, что требует высокой концентрации внимания, его постоянного переключения и способствует повышению напряженности и «физиологической стоимости» учебной деятельности детей в современных условиях. Кроме того, введение электронного образования сопровождается большей интенсификацией обучения,

которая создает дополнительные зрительные и статические нагрузки, выраженный психологический дискомфорт и стрессовые ситуации [7]. В связи с активным интегрированием различных электронных образовательных контентов в обучение детей и подростков актуальным является гигиеническая экспертиза их безопасности для здоровья обучающихся и соответствия гигиеническим требованиям, санитарным нормам и правилам.

3. Современный учебный процесс требует существенного расширения арсенала ИКТ обучения [5]. С учетом особенностей ИКТ была разработана их гигиеническая классификация, в которой учитывается суммарная интенсивность воздействия каждого электронного устройства на организм учащегося. Даже непродолжительная работа на ПК вызывает у подростков общее и зрительное утомление, головные боли и нарушение сна [12]. Появление утомления при работе за ПК в значительной мере зависит не только от продолжительности занятий, но и от интенсификации учебной деятельности. Информация, предъявляемая на светящемся экране ПК в вертикальной плоскости, создает трудности ее зрительного восприятия и понимания. Установлено, что в процессе работы за компьютером наблюдается увеличение амплитуды и частоты движений глаз в 2,5 раза. Высокая яркость изображения вызывает повышенную активацию зрительных центров, что может нарушать созревание структур головного мозга [16]. Учитывая, что дети более восприимчивы к воздействию зрительных нагрузок, у них быстрее развивается компьютерный зрительный синдром, который может приводить к развитию близорукости и ее прогрессированию [21].

В последние годы в арсенале электронных средств обучения появились ридеры, информация на которых подается в отраженном свете, что является более физиологичным для зрительного анализатора [20]. Электронные страницы ридеров являются монохромными с недостаточной контрастностью, поэтому для понимания учебного материала требуется неоднократное его прочтение, что приводит к повышению зрительной нагрузки и быстрому развитию утомления школьников [5].

При чтении текста как с экрана ридера, так и с ПК по сравнению с бумажным носителем значительно возрастает электроэнцефалографическая активность головного мозга детей, что объективно свидетельствует о более выраженном утомлении центральной нервной системы обучающихся. При этом усиление во время чтения относительной мощности в диапазонах альфа-, дельта- и тета-ритмов в задних отделах коры головного мозга является индикатором зрительного утомления [12].

Адекватную поддержку новых технологий в образовании могут обеспечить планшетные компьютеры. Обладая дискретным изображением и светящимся экраном, они представляют информацию пользователю в более благоприятной плоскости по сравнению с ПК [18]. Результаты исследований свидетельствуют, что при гигиенически рациональном применении планшетные компьютеры оптимизируют функциональное состояние организма школьников и способствуют хорошей работоспособности. Анализ ответных реакций не только не выявил у учащихся утомительного влияния уроков, на которых использовались электронные планшеты, но и показал у них большую устойчивость к развитию утомления, чем на традиционных уроках [14].

4. За счет одновременного использования разных средств ИКТ в учебном процессе ЭИОС статистически значимо увеличивается общий показатель информатизации, который было предложено оценивать в процентном соотношении количества часов использования средств ИКТ в течение суток, и, который является достоверно значимым фактором, влияющим на здоровье и развитие детей [7]. Если учебная деятельность, связанная с использованием ИКТ хотя бы формально регламентируется по времени, то в перерывах между уроками, в системе дополнительного образования и досуга детей временной фактор работы с электронными устройствами чаще всего не учитывается. Анализ данных международных исследований «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья» (*Health Behavior in School-Aged Children (HBSC)*) в странах Европы, Америки и Канады показал, что современные школьники все больше времени проводят за экранами смартфонов, компьютеров, планшетов и других электронных устройств, что значительно увеличивает суточную зрительную нагрузку и сокращает время физической активности детей, приводя к гиподинамии [9]. Длительные статические нагрузки и напряжение нервно-мышечного аппарата детей, обусловленного вынужденными позами при работе с электронными девайсами, приводят к развитию нарушений опорно-двигательного аппарата, проявляющихся болью в спине, шее, мышцах и суставах [8]. Формирование единой профилактической среды в школе должно осуществляться на основе системной интеграции двигательной активности в образовательный процесс с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

5. Функционирование системы *Wi-Fi* в ЭИОС школ и возрастающая доступность различных электронных устройств, в том числе и мобильных телефонов, открывают детям безграничный доступ к разнородной информации, в том числе и к такой, которая может навредить их нравственному и психическому развитию [5]. Было установлено, что большая часть учеников проводят в компьютерной сети Интернета более 2-3-х часов в день. Только треть этого времени используется ими для поиска учебного материала и подготовки к занятиям, остальное время тратится на изучение интересующей информации, общение в социальных сетях и игры [9]. Увеличение информационных нагрузок и неправильный подбор игровых компьютерных программ ведет к психоэмоциональному перенапряжению, что в свою очередь определя-

ет значительный рост различных форм зависимости, резкое увеличение распространенности пограничных психических расстройств и расстройств поведения у детей и подростков, проблемы в общении со сверстниками и близкими [5]. Поэтому разработке обучающих программ в направлении повышения цифровой компетентности учащихся должно уделяться особое внимание наравне с базовыми предметами, что будет являться хорошей профилактической основой для предотвращения нежелательных последствий взаимодействия детей с информационным пространством.

6. Современный уровень знаний и компетенций педагогических работников в сфере новых технологий и в области обучения детей безопасным для здоровья режимам использования ИКТ становится серьезным фактором риска здоровью обучающихся, так как учителя не знают основ гигиенической безопасности ИКТ и средств их обеспечения. Они не в состоянии организовывать педагогический процесс и учебную деятельность детей с учетом их морфофункциональной готовности к различным видам и формам учебной деятельности [8]. Только реализация системы гигиенической безопасности детей позволит обеспечить оптимальное личностное и физическое развитие детей в современной ЭИОС школ.

Заключение. Обучение школьников в современной ЭИОС школ сопряжено с постоянным сочетанным воздействием таких дополнительных факторов, как электромагнитные излучения, акустические воздействия, большая интенсификация учебного процесса, дополнительное статическое напряжение и повышенная зрительная нагрузка, связанная с введением электронных форм учебников различного шрифтового оформления. Отсутствуют достоверные сведения об уровнях воздействия этих школьных факторов риска на здоровье обучающихся, их влиянии на функциональное состояние организма детей и развитие школьно-обусловленных болезней. Здоровье детей школьного возраста в значительной степени зависит от правильной организации образовательного процесса в школах. Обеспечение безопасности школьников сдерживается отсутствием обоснованных должным образом гигиенических регламентов безопасности новых технологий и условий обучения в ЭИОС школ.

Литература

1. Богомоллова Е.С., Кузмичев Ю.Г., Бадеева Т.В., Писарева А.Н., Ашина М.В., Ковальчук С.Н. Комплексная оценка состояния здоровья городских школьников по данным углубленных медицинских осмотров // Медицинский альманах. 2016. №2. С. 63–66.
2. Босова Л.Л., Зубченко Н.Е. Электронный учебник: вчера, сегодня, завтра // Образовательные технологии и общество. 2013. Т. 16, № 3. С. 697–712.
3. Кондаков А.М., Вавилова А.А., Григорьев С.Г. Концепция совершенствования (модернизации) единой информационной образовательной среды, обеспечивающей реализацию национальных стратегий развития Российской Федерации // Педагогика. 2018. №4. С. 98–125.
4. Кривошеина Е.В., Кондратьев А.О. Влияние шума на процесс обучения в среднем учебном заведении // Вестник Костромского государственного технологического университета. 2011. № 2 (27). С. 73–76.
5. Кучма В.Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде. Актовая речь. Прочитана 22 сентября 2016 года на заседании Ученого совета Научного центра здоровья детей. Москва: Издательство «ПедиатрЪ», 2016. 76 с.
6. Кучма В.Р. Гигиеническая безопасность гиперинформатизации жизнедеятельности детей // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96, № 11. С. 1059–1063.
7. Кучма В.Р., Ефимова Н.В., Ткачук Е.А., Мыльникова И.В. Гигиеническая оценка напряженности учебной деятельности обучающихся 5-10 классов общеобразовательных школ // Гигиена и санитария. 2016. №95(6). С. 552–558.
8. Кучма В.Р. Факторы риска здоровью обучающихся в современной Российской школе: идентификация, оценка и профилактика средствами гигиены. В сборнике статей VI Национального конгресса по школьной и университетской медицине. Выпуск 6. Екатеринбург: Изд-во УГМУ, 2018. С. 20–26.
9. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века. Москва, 2017. 170 с.
10. Кучма В.Р., Степанова М.И., Александрова И.Э., Шумкова Т.В., Седова А.С., Молдованов В.В., Сафонкина С.Г. Новый методический подход к гигиенической оценке уровня санитарно-эпидемиологического благополучия общеобразовательных организаций // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016. № 2. С. 27–32.
11. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Храмов П.И. Медико-профилактические основы безопасной жизнедеятельности детей в гиперинформационном обществе // Российский педиатрический журнал. 2017. Т.20, № 3. С. 161–165.
12. Кучма В.Р., Текшева Л.М., Петренко А.О. Оценка индекса безопасности ридера на основе гигиенической классификации средств обучения // Здоровье населения и среда обитания. 2015. №10. С. 26–28.

13. Кучма В.Р., Фисенко А.П. Основные мероприятия десятилетия детства (2018-2027 гг.) в сфере укрепления здоровья детей России. В сборнике статей VI Национального конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием. Выпуск 6. Екатеринбург: Изд-во УГМУ, 2018. С. 10–14.

14. Платонова А.Г., Яцковская Н.Я., Джуриная С.Н., Шкарбан Е.С., Саенко Г.М. Психоземotionalное состояние школьников при использовании ноутбука и планшета в процессе обучения. В кн.: «Охрана здоровья и безопасность жизнедеятельности детей и подростков. Актуальные проблемы, тактика и стратегия действий». СПб., 2014. С. 262–264.

15. Солтан М.М., Титова Д.А., Шеметовец Т.Н. Донозологическая диагностика безопасности цифровой среды для психического здоровья подростков. В сборнике статей VI Национального конгресса по школьной и университетской медицине. Выпуск 6. Екатеринбург: Изд-во УГМУ, 2018. С. 197–198.

16. Степанова М.И., Александрова И.Э., Сазанюк З.И., Воронова Б.З., Лашнева И.П., Шумкова Т.В. Гигиеническая регламентация использования электронных образовательных ресурсов в современной школе // Гигиена и санитария. 2015. №7. С. 64–68.

17. Halamish V, Nachman H, Katzir T. The Effect of Font Size on Children's Memory and Metamemory. *Front Psychol.* 2018 Aug 28;9:1577. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01577. eCollection 2018.

18. Hermena E.W., Sheen M., AlJassmi M., AlFalasi K., AlMatroushi M., Jordan T.R. Reading Rate and Comprehension for Text Presented on Tablet and Paper: Evidence from Arabic // *Front Psychol.* 2017. P. 257–273.

19. Legge G.E., Bigelow C.A. Does print size matter for reading? A review of findings from vision science and typography // *J Vis.* 2011. №11(5). Pii: 8. DOI: 10.1167/11.5.8. Review.

20. Maduodoc M.M., Haider A., Nalbandian A., Youm J.H., Morgan P.V., Crow R.W. Visual consequences of electronic reader use: a pilot study // *Int Ophthalmol.* 2017. № 37(2). P. 433–439.

21. Porcar E., Pons A.M., Lorente A. Visual and ocular effects from the use of flat-panel displays // *Int J Ophthalmol.* 2016. № 9(6). P. 881–885.

22. Stansfeld S., Clark C. Health Effects of Noise Exposure in Children // *Curr Environ Health Rep.* 2015. №2(2). P. 171–178. DOI: 10.1007/s40572-015-0044-1. Review.

23. Woo E.H., White P., Lai C.W. Impact of information and communication technology on child health // *J Paediatr Child Health.* 2016. №52(6). P. 590–594.

24. Wu H. Visual Fatigue and Performances for the 40-min Mixed Visual Work with a Projected Screen // *The Ergonomics Open Journal.* 2012. № 5. P. 10–18.

References

1. Bogomolova ES, Kuzmichev YUG, Badeeva TV, Pisareva AN, Ashina MV, Koval'chuk SN. Kompleksnaya ocenka sostoyaniya zdorov'ya gorodskih shkol'nikov po dannym uglublennykh medicinskih osmotrov [Comprehensive assessment of the health status of urban schoolchildren according to the in-depth medical examinations]. *Medicinskij al'manah.* 2016;2:63-6. Russian.

2. Bosova LL, Zubchenok NE. EHlektronnyj uchebnik: vchera, segodnya, zavtra [Electronic textbook: yesterday, today, tomorrow]. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo.* 2013;16(3):697-712. Russian.

3. Kondakov AM, Vavilova AA, Grigor'ev SG. Koncepciya sovershenstvovaniya (modernizacii) edinoj informacionnoj obrazovatel'noj sredy, obespechivayushchej realizaciyu nacional'nyh strategij razvitiya Rossijskoj Federacii [The concept of improvement (modernization) of a unified information educational environment, ensuring the implementation of national development strategies of the Russian Federation]. *Pedagogika.* 2018;4:98-125. Russian.

4. Krivosheina EV, Kondrat'ev AO. Vliyanie shuma na process obucheniya v srednem uchebnom zavedenii [The influence of noise on the learning process in secondary schools]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta.* 2011;2 (27):73-6. Russian.

5. Kuchma VR. Vyzovy XXI veka: gigienicheskaya bezopasnost' detej v izmenyayushchejsya srede [Challenges of the XXI century: the hygienic safety of children in a changing environment]. *Aktovaya rech'. Prochitana 22 sentyabrya 2016 goda na zasedanii Uchenogo soveta Nauchnogo centra zdorov'ya detej. Moscow: Izdatel'stvo «Pediatri»;* 2016. Russian.

6. Kuchma VR. Gigienicheskaya bezopasnost' giperinformatizacii zhiznedeyatel'nosti detej [Hygienic safety of hyperinformatization of children's life activity]. *Gigiena i sanitariya.* 2017;96(11):1059-63. Russian.

7. Kuchma VR, Efimova NV, Tkachuk EA, Myl'nikova IV. Gigienicheskaya ocenka napryazhennosti uchebnoj deyatel'nosti obuchayushchihsya 5-10 klassov obshcheobrazovatel'nyh shkol [Hygienic assessment of the intensity of the educational activities of students in grades 5-10 of secondary schools]. *Gigiena i sanitariya.* 2016;95(6):552-8. Russian.

8. Kuchma VR. Faktory riska zdorov'yu obuchayushchihsya v sovremennoj Rossijskoj shkole: identifikaciya, ocenka i profilaktika sredstvami gigeny. V sbornike statej VI Nacional'nogo kongressa po shkol'noj i universitetskoj medicine [Risk factors for students' health in the modern Russian school]. *Vypusk 6. Ekaterinburg, Izdatel'stvo UGMU;* 2018. Russian.

9. Kuchma VR, Sokolova SB. Povedencheskie riski, opasnye dlya zdorov'ya shkol'nikov XXI veka [Behavioral risks that are dangerous to the health of schoolchildren of the 21st century]. Moscow; 2017. Russian.
10. Kuchma VR, Stepanova MI, Aleksandrova IEH, SHumkova TV, Sedova AS, Moldovanov VV, Safonkina SG. Novyj metodicheskiy podhod k gigienicheskoj ocenke urovnya sanitarno-ehpidemiologicheskogo blagopoluchiya obshcheobrazovatel'nyh organizacij [new methodical approach to the hygienic assessment of the level of sanitary and epidemiological well-being of educational institutions]. Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya. 2016;2:27-32. Russian.
11. Kuchma VR, Suhareva LM, Hramcov PI. Mediko-profilakticheskie osnovy bezopasnoj zhiznedeyatel'nosti detej v giperinformacionnom obshchesve [Medical and preventive basis for the safe life of children in a hyper-informational society]. Rossijskij pediatricheskij zhurnal. 2017;20(3):161-5. Russian.
12. Kuchma VR, Teksheva LM, Petrenko AO. Ocenka indeksa bezopasnosti ridera na osnove gigienicheskoj klassifikacii sredstv obucheniya [Evaluation of the reader's safety index based on the hygienic classification of teaching aids]. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2015;10:26-8. Russian.
13. Kuchma VR, Fisenko AP. Osnovnye meropriyatiya desyatiletija detstva (2018-2027 gg.) v sfere ukrepleniya zdorov'ya detej Rossii. V sbornike statej VI Nacional'nogo kongressa po shkol'noj i universitetskoj medicine s mezhdunarodnym uchastiem [The main activities of the decade of childhood (2018-2027) in the field of improving the health of Russian children. In the collection of articles of the VI National Congress on School and University Medicine with international participation]. Vypusk 6. Ekaterinburg, Izdatel'stvo UGMU; 2018. Russian.
14. Platonova AG, YAckovskaya NY, Dzhurinskaya SN, SHkarban ES, Saenko GM. Psihoehmocional'noe sostoyanie shkol'nikov pri ispol'zovanii noutbuka i plansheta v processe obucheniya [The psycho-emotional state of schoolchildren when using a laptop and tablet in the learning process]. V kn.: «Ohrana zdorov'ya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti detej i podrostkov. Aktual'nye problemy, taktika i strategiya dejstvuj». Sankt-Peterburg; 2014. Russian.
15. Soltan MM, Titova DA, SHemetovec TN. Donozologicheskaya diagnostika bezopasnosti cifrovoj sredy dlya psihicheskogo zdorov'ya podrostkov [Predosaological safety diagnostics digital environment for mental health of adolescents]. V sbornike statej VI Nacional'nogo kongressa po shkol'noj i universitetskoj medicine. Vypusk 6. Ekaterinburg, Izdatel'stvo UGMU; 2018. Russian.
16. Stepanova MI, Aleksandrova EH, Sazanyuk ZI, Voronova BZ, Lashneva IP, SHumkova TV. Gigienicheskaya reglamentaciya ispol'zovaniya ehlektronnyh obrazovatel'nyh resursov v sovremennoj shkole [Hygienic regulation of the use of electronic educational resources in the modern school]. Gigiena i sanitariya. 2015;7:64-8. Russian.
17. Halamish V, Nachman H, Katzir T. The Effect of Font Size on Children's Memory and Metamemory. Front Psychol. 2018;9:1577. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.01577. eCollection 2018.
18. Hermena EW, Sheen M, AlJassmi M, AlFalasi K, AlMatroushi M, Jordan TR. Reading Rate and Comprehension for Text Presented on Tablet and Paper: Evidence from Arabic. Front Psychol. 2017:257-73.
19. Legge GE, Bigelow CA. Does print size matter for reading? A review of findings from vision science and typography. J Vis. 2011;11(5). Pii: 8. DOI: 10.1167/11.5.8. Review.
20. Maducdoc MM, Haider A, Nalbandian A, Youm JH, Morgan PV, Crow RW. Visual consequences of electronic reader use: a pilot study. Int Ophthalmol. 2017;37(2):433-9.
21. Porcar E, Pons AM, Lorente A. Visual and ocular effects from the use of flat-panel displays. Int J Ophthalmol. 2016;9(6):881-5.
22. Stansfeld S, Clark C. Health Effects of Noise Exposure in Children. Curr Environ Health Rep. 2015;2(2):171-8. DOI: 10.1007/s40572-015-0044-1. Review.
23. Woo EH, White P, Lai CW. Impact of information and communication technology on child health. J Paediatr Child Health. 2016;52(6):590-4.
24. Wu H. Visual Fatigue and Performances for the 40-min Mixed Visual Work with a Projected Screen. The Ergonomics Open Journal. 2012;5:10-8.

Библиографическая ссылка:

Саньков С.В., Кучма В.Р. Гигиеническая оценка влияния на детей факторов современной электронной информационно-образовательной среды школ // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №3. Публикация 2-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-3/2-3.pdf> (дата обращения: 13.06.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16380. *

Bibliographic reference:

Sankov SV, Kuchma VR. Gigienicheskaja ocenka vlijaniya na detej faktorov sovremennoj jelektronnoj informacionno-obrazovatel'noj sredy shkol [Hygienic assessment of the impact of the modern schools' electronic information-educational environment on children]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2019 [cited 2019 June 13];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-3/2-3.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16380.

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-3/e2019-3.pdf>