

<https://doi.org/10.23946/2500-0764-2019-4-4-97-104>

РОЛЬ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ И ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНА ЗРЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

МАРКЕЛОВА С.В.*

ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия

Резюме

Цель. Изучить характер влияния печатных и электронных изданий на формирование функциональных нарушений и хронических заболеваний органа зрения у современной молодёжи.

Материалы и методы. Исследование проводилось посредством анкетирования 100 обучающихся старших классов школ и 355 студентов второго курса вуза медицинского профиля с использованием опросника, разработанного НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. Обследовано 179 студентов второго курса вуза медицинского профиля на программно-аппаратном комплексе «АРМИС». Выполнен осмотр 100 учащихся старших классов школ врачом-офтальмологом высшей категории.

Результаты. Установлено, что почти половина обучающихся субъективно оценивают свое зрение как «сниженное», не связывая низкое его качество с использованием электронных устройств. «Недооценка» качества своего здоровья является характерной для лиц мужского пола (коэффициент сопряженности Пирсона 0,2, $p < 0,001$), а также более молодых респондентов. Установлена сопряженность возникновения головных болей с частотой использования ноутбука (коэффициент сопряженности Пирсона 0,5, $p < 0,02$); сопряженность возникновения усталости глаз соответственно с частотой использования компьютера (коэффициент сопряженности Пирсона 0,7, $p < 0,001$); с частотой использования ноутбука (коэффициент сопряженности Пирсона 0,7, $p < 0,001$); с частотой использования планшета (коэффициент сопряженности Пирсона 0,6, $p < 0,001$); с частотой использования электронной книги (коэффициент сопряженности Пирсона 0,8, $p < 0,01$). Выявлена сопряженность оценки своего зрения студентами и школьниками

как «сниженного» с частотой использования планшета (коэффициент сопряженности Пирсона 0,2, $p < 0,004$). У старших школьников установлено наличие сопряженности между возникновением миопии средней и высокой степени с частотой использования ноутбука и компьютера (коэффициент сопряженности Пирсона 0,75, $p < 0,001$). Среднее время работы школьников с компьютером в учебный день составило около 2 часов, а в выходные дни оно увеличивалось до 3 часов ($p < 0,05$); время использования студентами в учебные и выходные дни компьютера составило соответственно 2,6 ч и 4,4 ч ($p < 0,05$), ноутбука – 2,9 ч и 3,7 ч соответственно. Имеют место функциональные нарушения органа зрения 67,2% школьников и 19,0% студентов второго курса вуза; хронические заболевания органа зрения (миопия средней и высокой степени) выявлены у 8,2% школьников и 53,6% студентов соответственно. Средние значения остроты зрения у студентов составили $0,61 \pm 0,25$ (OD) и $0,64 \pm 0,25$ (OS).

Заключение. Проблема регламентации показателей безопасности электронных изданий является весьма актуальной и требует незамедлительного решения.

Ключевые слова: нарушение зрения, жалобы пользователей электронных устройств, старшие школьники, студенты начальных курсов, профилактика нарушения зрения, гигиенические требования к шрифтовому оформлению, печатные издания, электронные издания, электронные устройства.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования

Данная работа не имела источников финансирования.

Для цитирования:

Маркелова С.В. Роль печатных и электронных изданий в формировании функциональных нарушений и хронических заболеваний органа зрения обучающихся. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2019. Т.4, №4. С. 97-104. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2019-4-4-97-104>

*Корреспонденцию адресовать:

Маркелова Светлана Валерьевна, 117997, г. Москва, ул. Островитянова, дом 1, E-mail: markelova.sve@yandex.ru
©Маркелова С.В.

ORIGINAL RESEARCH

THE ROLE OF PRINTED AND ELECTRONIC PUBLICATIONS
IN DEVELOPMENT OF VISION DISORDERS

SVETLANA V. MARKELOVA*

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

English ►

Abstract

Aim. To study whether the use of printed and electronic publications is associated with vision disorders.

Materials and Methods. We interrogated 100 high school students and 355 university students using a questionnaire developed by the Research Institute of Hygiene and Surveillance on Child and Adolescent Health. Further, 179 university students were examined utilising the automated system for the physiological testing while 100 high school students were examined by a certified ophthalmologist.

Results. Around the half of the students have self-evaluated their vision as reduced, without associating this with the use of electronic devices. Boys were more prone to underestimate their health (Pearson's contingency coefficient $C = 0.2$, $p < 0.001$). Eye fatigue was significantly associated with higher frequency of using electronic devices regardless of their type ($C = 0.7$ for desktop computers and laptops, 0.8 for electronic books and 0.6 for tablets ($p = 0.001$)) while headaches were specifically associated with increased laptop use ($C = 0.5$, $p = 0.02$). Self-assessed reduced vision correlated with higher frequency of tablet use ($C = 0.2$, $p = 0.004$). Moder-

ate or high myopia were also associated with a higher frequency of using desktop computer or laptop ($C = 0.75$, $p = 0.001$). The average time of work on a computer reached 2 and 3 hours on schooldays and on the weekend, respectively, in high school students. These numbers were significantly higher in university students (2.6 and 4.4 hours respectively for desktop computer and 2.9/3.7 hours for laptop). Functional vision loss was detected in 67.2% of high school students and 19% of university students while moderate or high myopia was diagnosed in 8.2% of high school students and 53.6% of university students. Mean visual acuity was 0.61 ± 0.25 (OD) and 0.64 ± 0.25 (OS).

Conclusions. Safety indicators of electronic publications are needed to be developed and properly regulated.

Keywords: visual impairment, visual disorders, electronic devices, high school students, university students, hygienic requirements, printed publications, electronic publications.

Funding

There was no funding for this project.

Conflict of Interest

None declared.

For citation:

Svetlana V. Markelova. The role of printed and electronic publications in development of vision disorders. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2019; 4 (4): 97-104. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2019-4-4-97-104>

****Corresponding author:**

Svetlana V. Markelova: 1, Ostrovitianov Street, Moscow, 117997, Russian Federation, E-mail: markelova.sve@yandex.ru
© Markelova S.V.

Введение

По данным официальной статистики, остаётся на высоком уровне заболеваемость детей и подростков болезнями глаза и его придаточного аппарата, костно-мышечной системы, патогенез которых определяется, в том числе, условиями обучения и используемыми образовательными технологиями [1]. Существенный рост данной патологии регистрируется с 2005 г. [2], когда в повседневную жизнь, а

позже и в образовательный процесс стали внедряться информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), предполагающие работу с различными видами электронных устройств (ЭУ) [3].

В настоящее время специалистами отмечается увеличение интенсивности образования, введение новых форм и способов подачи материала (интерактивные доски, компьютеры, ноутбуки, планшеты и т.п.), повышающих зри-

тельную нагрузку [4–5]. В то же время остаётся недостаточно изученным вопрос о характере и интенсивности влияния ЭУ на организм детей и подростков [6].

Необходимо помнить и о незавершённости формирования зрительного анализатора у школьников, что делает его более чувствительным к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды.

Учитывая, что 80% информации человек получает посредством органа зрения, становится понятна величина зрительной нагрузки и определяемые ею уровни заболеваемости, в том числе детского населения.

Продолжительное рассматривание предметов на близком расстоянии ведет к переутомлению глазных мышц. Чтение или зрительное восприятие текста представляет собой быстрое различение очень большого числа мелких объектов. Воспринимающему аппарату глаза приходится во время чтения выполнять большую работу, в результате которой возникает утомление как на уровне периферического звена (в световоспринимающем, мышечном аппарате глаза), так и на уровне оптических центров головного мозга. Движение глаз вдоль строки и от строки к строке, различение начертания печатных элементов, особенно на близком расстоянии, требует напряжения аккомодации.

Наиболее утомительны так называемые рефлексии или обратные движения глаза, которые связаны с тем, что глаз «теряет» читаемый текст, проскакивает дальше, чем следует, и вынужден возвращаться обратно.

Особенно утомительным процесс чтения является для детей, только начинающих изучать буквы и осваивать навыки чтения. Установлено, что младшие школьники, у которых еще не выработан динамический стереотип чтения, делают в 10 раз больше рефлексий, чем опытные читатели [7]. В связи с этим у них увеличивается нагрузка на орган зрения, опорно-двигательную систему, возрастает продолжительность чтения.

Активное внедрение ИКТ в учебную, а также досуговую деятельность, в том числе детей раннего возраста, способствует возрастанию зрительного напряжения, закреплению его на уровне функциональных расстройств и, при отсутствии выстроенных эффективных мер по профилактике и снижению неблагоприятного воздействия, трансформируется в хроническую патологию, рост которой регистрируется последние 15 лет [8].

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 100 школьников старших классов и 355 студентов второго курса вуза медицинского профиля. Исследование частоты и характера жалоб, возникающих при использовании современной молодежью различных видов ЭУ в процессе обучения и на досуге, проводилось посредством анкетирования с использованием опросника, разработанного НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. Выполнено обследование 179 студентов второго курса вуза медицинского профиля на программно-аппаратном комплексе «АРМИС». Оценка остроты зрения у 100 учащихся старших классов школы проведена врачом-офтальмологом высшей категории. Исследования проводились с соблюдением принципов, изложенных в Хельсинкской декларации и Директивах Европейского сообщества (8/609 ЕС). Статистическая обработка полученных результатов выполнена с использованием пакета статистического анализа Statistica 13.3 (StatSoft, США); рассчитывали средние арифметические величины (Mean), квадратические ошибки средних (Standard error of mean, SE), средние квадратические отклонения (Standard deviation, SD); для оценки значимости различий средних величин использовали *t*-критерий Стьюдента; для описания статистической связи качественных показателей с небольшим числом дискретных вариантов использовали построение таблиц сопряженности, связи между показателями описывали с помощью коэффициента сопряженности Пирсона.

Результаты

Проведенное анкетирование показало, что 94,0% студентов регулярно читают бумажные книги. 86,3% девочек и девушек и 69,1% мальчиков и юношей ответили, что любят читать обычные книги, что способствует возникновению зрительной и статической нагрузки.

Выявлены достоверные различия во времени использования компьютера школьниками и студентами в учебные и выходные дни. Так, среднее время работы школьников с компьютером в учебный день составляло около 2 часов, а в выходные дни оно увеличивалось практически до 3 часов ($p < 0,05$); время использования студентами в учебные и выходные дни компьютера составило соответственно 2,6 ч и 4,4 ч ($p < 0,05$), ноутбука – 2,9 ч и 3,7 ч соответственно.

Анализ анкетных данных позволил выделить основные, наиболее часто встречающиеся жалобы опрошенных, возникающие в результате использования различных видов ЭУ. Характер предъявляемых жалоб позволил их отнести к понятию «компьютерно-зрительный синдром»: жалобы на головную боль и боль в области глаз, усталость глаз, расплывчатость изображения, ощущения мельканий перед глазами.

У школьников жалобы наиболее часто возникали при использовании мобильного телефона и компьютера; у студентов – при использовании компьютера, ноутбука и сочетанного использования компьютера и ноутбука.

Наиболее часто из сочетанных жалоб опрошенными школьниками и студентами отмечались такие, как ощущения мельканий перед глазами и ощущение песка в глазах (коэффициент сопряженности Пирсона 0,85, $p < 0,0003$).

Среди школьников и студентов установлена сопряженность возникновения усталости глаз с частотой использования компьютера (коэффициент сопряженности Пирсона 0,7, $p < 0,001$); головных болей – с частотой использования ноутбука (коэффициент сопряженности Пирсона 0,5, $p < 0,02$); усталости глаз – с частотой использования ноутбука (коэффициент сопряженности Пирсона 0,7, $p < 0,001$); усталости глаз – с частотой использования планшета (коэффициент сопряженности Пирсона 0,6, $p < 0,001$); усталости глаз – с частотой использования электронной книги (коэффициент сопряженности Пирсона 0,8, $p < 0,01$).

Осмотр 100 школьников врачом-офтальмологом выявил наличие функциональных нарушений органа зрения (ПИНА, спазм аккомодации, премиопия) у большего числа обследованных (67,2%). У 8,2% школьников были отмечены хронические заболевания органа зрения (миопия средней и высокой степени). При обследовании 179 студентов второго курса вуза, проведенном с использованием аппаратно-программного комплекса «АРМИС», наличие функциональных нарушений органа зрения обнаружено у 19,0% обследованных, в то время как число студентов, имеющих хронические заболевания глаза, составило 53,6%. Средними значениями остроты зрения у студентов являлись $0,61 \pm 0,25$ (OD) и $0,64 \pm 0,25$ (OS).

Анкетирование обучающихся старших классов образовательных учреждений и второго курса вуза показало, что только 50,5% из них субъективно оценивают свое зрение как «нормаль-

ное» и 49,5% – как «сниженное». Опрошенные девочки и девушки чаще оценивали свое зрение как «сниженное» (57,1%), в то время как среди мальчиков и юношей на снижение зрения указывали 33,3%. Подобная картина «недооценки качества своего здоровья» является характерной для лиц мужского пола (коэффициент сопряженности Пирсона 0,2, $p < 0,001$). Среди школьников 42,3% оценивают свое зрение как «сниженное», в то время как среди студентов таких оценок больше – 51,8% (**рисунок 1**).

При проведении статистической обработки полученных первичных данных не удалось установить сопряженности между субъективной оценкой школьниками и студентами качества своего зрения и наличием у них жалоб со стороны органа зрения.

Объяснить подобную ситуацию можно, скорее всего, недооценкой возникающих проблем со стороны органа зрения, которые никак не ассоциируются у школьника или студента с мыслью «о возможном наличии у него заболевания органа зрения», и, как следствие этого, отсутствие профилактических мероприятий, низкая медицинская активность, регистрация высокого уровня заболеваемости.

Вместе с тем выявлена сопряженность оценки своего зрения студентами и школьниками как «сниженного» с частотой использования планшета (коэффициент сопряженности Пирсона 0,2, $p < 0,004$).

У старших школьников установлено наличие сопряженности между возникновением миопии средней и высокой степени с частотой использования ноутбука и компьютера (коэффициент сопряженности Пирсона 0,75, $p < 0,001$).

Обсуждение

Рост распространённости функциональных нарушений и хронических заболеваний глаза, нарушений опорно-двигательного аппарата, регистрируемых среди детей и подростков в последние 15 лет, происходит параллельно с внедрением и распространением в повседневной жизни и образовательных программах ИКТ, воспроизводимых посредством различных ЭУ. Безусловно данная патология является полиэтиологической, однако пренебрегать ролью ЭУ в ее формировании не стоит. Недостаточность информации о возможных последствиях для здоровья ненормированного использования ЭУ, скудный набор контролируемых показателей безопасности и установленных для них безопасных уровней воздействия, ши-

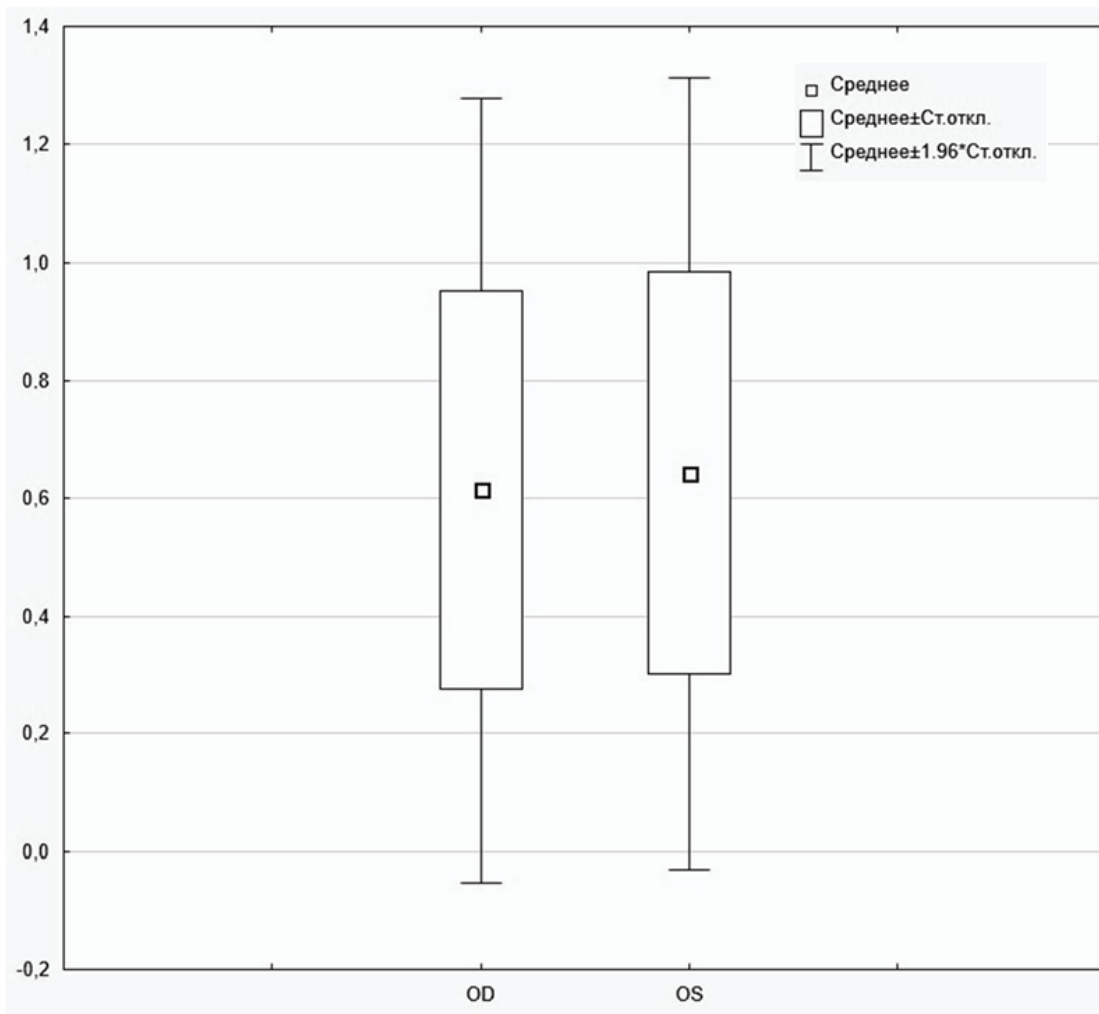


Рисунок 1.

Острота зрения студентов начальных курсов вуза, обследованных на аппаратно-программном комплексе «АРМИС»

Figure 1.

Visual acuity in university students examined using the automated system for the physiological testing

рокая популярность ЭУ среди молодёжи ставят проблему изучения их безопасности на приоритетные позиции.

Вызывает тревогу низкая настороженность молодёжи проблемами охраны органа зрения и отсутствие понимания, что ухудшение остроты зрения может быть обусловлено работой с ЭУ, особенно среди лиц мужского пола и младших пользователей.

Использование ИКТ в образовательном процессе делает обязательным считывание предлагаемой информации с экрана, вытесняя печатные издания. Однако хочется напомнить, что с предложением обучающимся «небезопасного продукта» вытесняются из школы удобочитаемые издания, безопасность которых подтверждена действующими нормативно-методическими документами.

С целью снижения зрительной нагрузки в процессе обучения специалистами более 20 лет назад были разработаны гигиенические требования к различным вариантам шрифтового оформления печатных изданий, в том числе и учебных. Установленные гигиенические требования являют-

ся дифференцированными и разработаны с учетом анатомо-физиологических особенностей детей разного возраста, основываются на результатах естественного гигиенического эксперимента, учитывают объем текста единовременного прочтения, характер предъявления учебного материала (группа, емкость, начертание и размер шрифта; длина строки; увеличение интерлиньяжа; наличие многоколонного набора; расстояние между колонками; учебную дисциплину и т.д.), приёмы оформления.

Разработанные требования безопасности легли в основу санитарных правил и норм к изданиям учебным для общего и начального профессионального образования, к изданиям книжным и журнальным для детей и подростков, к изданиям книжным, журнальным, газетам для взрослых.

Проводимая реформа санитарного законодательства привела к сокращению номенклатуры печатных изданий, подлежащих обязательной сертификации. В настоящее время подтверждение соответствия печатных изданий установленным требованиям безопасности с участием аккредитованных центров является обязательным

только в отношении учебных изданий и изданий книжных и журнальных для детей и подростков [9, 10]. Остальная печатная продукция проходит по схеме декларирования соответствия установленным требованиям, ответственность за выполнение которых полностью лежит на издательстве, выпускающем печатную продукцию.

Гигиенические требования к учебным изданиям представлены в СанПиН 2.4.7.1166-02 «Гигиенические требования к изданиям учебным для общего и начального профессионального образования», утвержденным Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 07.10.2002 г.

В документе, ввиду отсутствия у обучающихся в первом классе навыков чтения, приводящего к увеличению числа рефиксаций, длительности чтения, предусмотрена продолжительность непрерывного чтения не более 7–10 мин. С целью снижения зрительной нагрузки, переключения зрительного внимания в изданиях для 1-го класса установлено требование к общей площади иллюстраций на полосе. Так, в букварной части букваря рекомендуемый объём иллюстраций должен быть не менее 50 %, в послебукварной части – не менее 30 %.

Также установлены требования к количеству переносов на странице, длине строки, многоколонному набору текста.

Например, в букварях и прописях не допускается двухколонный набор текста, кроме стихов. Для стихов допускается двухколонный набор только при расстоянии между колонками не менее 18 мм. При этом двухколонный набор текста в изданиях учебных для 10–11-х классов допускается при условии соблюдения требований к шрифтовому оформлению, минимальной длине строки и расстоянию между колонками не менее 9 мм.

Большое гигиеническое значение имеет контрастность шрифта и фона. При низкой контрастности отмечается снижение различимости знаков, их потеря, что увеличивает число рефиксаций, снижает скорость чтения, качество усвоения материала из-за постоянного затруднения прочтения, особенно у начинающих читателей. Всё это способствует повышению зрительного и нервно-эмоционального напряжения, развитию утомления, а при систематическом повторении – приводит к нарушению остроты зрения. Также страдает и усвоение изучаемого материала.

Для предотвращения этих нежелательных явлений установлен интервал оптических плотно-

стей элементов изображения текста и бумаги в изданиях.

Так, при печати черной краской он должен быть не менее 0,7. Не допускается печать текста с нечеткими «рваными» штрихами знаков. Не допускается печатать текст на цветном, сером фоне, участках многокрасочных иллюстраций с оптической плотностью фона более 0,3.

Одним из основных элементов, обеспечивающих удобочитаемость издания, является шрифт. Он может быть разным по группе, гарнитуре, начертанию, размеру (кегель) [11].

В учебных изданиях не допускаются к применению шрифты узкого начертания, кроме заголовков.

В изданиях для 1–4-х классов не допускается применение шрифтов с наклонными осями округлых букв (например, шрифты из группы медиевальных, гарнитуры типа «Таймс»). В старших классах шрифты из группы медиевальных, наоборот, являются предпочтительными ввиду имеющейся у них наклонной оси букв, округлой формы с невыраженными засечками, что при сформированном навыке чтения позволяет осуществлять беглое прочтение текста [11].

Для повышения удобочитаемости при печати шрифта необходимо соблюдать гигиенические требования к ёмкости шрифта, междусловному пробелу, увеличению интерлиньяжа. Соблюдение этих требований позволит повысить различимость знаков, их узнавание при плавном движении глаз по строке и со строки на строку. Тем самым повышается удобочитаемость текста, сокращается число рефиксаций, снижается зрительное утомление, а значит, не наступает нарушение зрения.

В документе также представлены требования к шрифтовому оформлению формул, картографических надписей, подписей к наглядным пособиям и иллюстрациям (график, схема, таблица, диаграмма и др.), требования к которым также определяются возрастным адресатом.

В СанПиН 2.4.7.1166-02, помимо гигиенических требований к шрифтовому оформлению издания, представлены гигиенические нормативы к его весу, качеству печати и полиграфических материалов с целью их соответствия функциональным возможностям организма обучающихся.

Большое значение имеет размер полей, позволяющих «переключить режим работы» глаза – дать сигнал о необходимости перехода на другую строчку. При значительном их сокращении отмечается затруднение прочтения текста, потеря ин-

формации, увеличивается число рефиксаций, повышающих утомление зрительного анализатора. А увеличение полей (короткая длина строки) приводит к увеличению количества утомительных для зрительного анализатора переносов взора со строки на строку, сокращению полезного объёма страницы, приводящего к увеличению объёма издания, а значит, и его веса.

В изданиях не допускаются дефекты, приводящие к искажению или потере информации, ухудшающие удобочитаемость, условия чтения.

Для изготовления изданий применяют бумагу с заданными показателями белизны (74 – 88 %), непрозрачности (не менее 91%). Не допускается применение газетной бумаги кроме изданий, функционально предназначенных к постраничному разрыву (разрезанию), например, дидактические материалы, карточки с заданиями и т. п.

Высокие запросы общества в отношении информационно-коммуникационных технологий делают печатные издания менее конкурентоспособными. Однако необходимо помнить и об особенностях электронных изданий, качество воспроизводимого материала которых очень сильно зависит от средства воспроизводства информации (смартфон, планшет, ноутбук и т.д.), самого программного продукта [12]. Необходимо учитывать недостаточность информации о характере и степени воздействия ЭУ на организм и, прежде всего, детей и подростков. Отсутствуют гигиенические требования к параметрам шрифтового оформления и приёмам оформления текстов электронных изданий в зависимости от возраста пользователя, объёма текста одновременного прочтения с учётом физиологических особенностей органа зрения детей и подростков; требований к средствам воспроизведения информации (диагональ экрана, уровень его яркости, разрешающая способность экрана, величина ЭМИ и т.п.). Не сформулированы четкие критерии режимов и условий работы для пользователей ЭУ разного возраста, обеспечивающие их безопасное применение. Должна быть выстроена система конкретных профилактических мероприятий, регулирую-

щих условия работы (уровень освещённости и шума на рабочем месте, эргономичность рабочего места, достаточность площади и объёма воздуха в помещении и т.д.), режим труда и отдыха при работе с ЭУ. Всё это требует проведения большого числа исследований. Существенную роль играет гигиеническое воспитание населения, нацеленного в настоящее время на потребительский подход. С целью объединения усилий специалистов, работающих над проблемой обеспечения безопасности цифровой среды, при Отделении медицинских наук РАН была разработана «Программа многоцентровых исследований по обеспечению безопасных для здоровья детей цифровых образовательных технологий», утвержденная на заседании Пленума Научного совета Отделения медицинских наук РАН по гигиене и охране здоровья детей и подростков 21 марта 2019 года. Хочется надеяться, что совместными усилиями в скором будущем будут получены сведения о безопасных условиях и режимах использования современных достижений научно-технического прогресса детьми и подростками.

Заключение

Отсутствие гигиенических требований к приёмам шрифтового оформления, способам и режиму подачи учебного материала посредством электронных изданий не позволяет осуществлять широкое их внедрение в образовательный процесс, вытесняя ими издания печатные. Необходимо провести широкомасштабные исследования, по результатам которых будут даны чёткие практические рекомендации о видах и способах внедрения ИКТ в образовательные учреждения, используемых силах и средствах, комплексе профилактических мероприятий, направленных на профилактику неблагоприятного воздействия ЭУ и ИКТ на организм детей и подростков. Необходимо повысить уровень информированности педагогов, обучающихся и их родителей об основах безопасного использования ЭУ как в процессе обучения, так и в повседневной жизни.

Литература / References:

1. *Здравоохранение в России 2017*: стат. сб. Росстат. М.; 2017. [*Healthcare in Russia 2017: statistical compilation*. Moscow; 2017. (In Russ.).]
2. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Шубочкина Е.И., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитар-

но-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности. *Гигиена и санитария*. 2017;96(10):990-995. [Kuchma VR, Suhareva LM, Rapoport IK, Shubochkina EI, Skoblina NA, Milushkina OYu. Population health of Children, Risks to health and sanitary and epidemiological wellbeing of students: problems,

- ways of solutions and technology of the activity. *Gigiena i sanitarija*. 2017;96(10):990-995. (In Russ.)] DOI: 10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995
3. Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Татаринчик А.А., Федотов Д.М. Место гаджетов в образе жизни современных школьников и студентов. *Здоровье населения и среда обитания*. 2017;7(292):41-43. [Skoblina NA, Milushkina OYu, Tatarinchik AA, Fedotov DM. The place of gadgets in the life of modern schoolchildren and students. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2017;7(292):41-43. (In Russ.)]
 4. Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Ефимова Н.В. Гигиеническая оценка интенсификации учебной деятельности детей в современных условиях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2015;(1):4-11. [Kuchma VR, Tkachuk EA, Efimova NV. Hygienic assessment of the intensification of educational activity of children in modern conditions. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ja*. 2015;(1):4-11. (In Russ.)]
 5. Кучма В.Р., Текшева Л.М., Курганский А.М., Петренко А.О. Гигиеническая оценка использования ридеров в начальной школе. *Гигиена и санитария*. 2014;93(3):57-60. [Kuchma VR, Teksheva LM, Kurganskiy AM, Petrenko AO. Hygienic assessment of the use of readers in elementary school. *Gigiena i sanitarija*. 2014;93(3):57-60. (In Russ.)]
 6. Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Цамерян А.П., Обрубков С.А., Маркелова С.В., Татаринчик А.А., Гаврюшин М.Ю., Сапунова Н.О., Гудинова Ж.В. Технологии профилактики оздоровления для школьников и студентов с функциональными отклонениями и хроническим заболеваниями органа зрения. *Здоровье молодёжи: новые вызовы и перспективы: монография: в 5 т. М.: Научная книга; 2019.Т.1:205-237. [Skoblina NA, Milushkina OYu, Cameryan AP, Obrubov SA, Markelova SV, Tatarinchik AA, Gavryushin MYu, Sapunova NO, Gudina ZhV. Technologies of prevention and rehabilitation for schoolchildren and students with functional disorders and chronic diseases of the organ of vision. In: *Health of youth: new challenges and prospects: monograph: in 5 vol. 1*. Moscow: Nauchnaya kniga; 2019.1:205-237. (In Russ.)]*
 7. Текшева Л.М., Дадонова А.Я., Элькснина Е.В. Особенности гигиенической оценки учебных изданий для общеобразовательных школ с учетом новой системы образования. *Здоровье, обучение и воспитание детей: история и современность* (1904-1959-2004). М.: Династия; 2006:247-252. [Teksheva LM, Dadonova AYa, Elksnina E.V. Features of hygienic assessment of educational publications for schools, taking into account the new education system. In: *Health, education and upbringing of children: history and modernity* (1904-1959-2004). Moscow: Dinastiya; 2006:247-252. (In Russ.)]
 8. Рапопорт И.К., Цамерян А.П. Особенности формирования нервно-психических расстройств и нарушений зрения у московских учащихся в процессе обучения в школе. *Здоровье населения и среда обитания*. 2019;5(314):20-27. [Rapoport IK, Cameryan AP. Peculiarities of forming nervo-mental disorders and visual impairment among Moscow students during the learning process at school. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2019;5(314):20-27. (In Russ.)]
 9. ТР ТС 007/2011 Технический регламент Таможенного союза. О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков. Ссылка активна на 30.12.2014. [TR TS 007/2011. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza. O bezopasnosti produkcii, prednaznachennoj dlja detej i podrostkov. Accessed August 2019 (In Russ.)] <http://docs.cntd.ru/document/902308641>.
 10. СанПиН 2.4.7.1166-02 Гигиенические требования к изданиям учебным для общего и начального профессионального образования (с изменениями на 2 декабря 2014 г. Ссылка активна на 30.12.2014. [SanPiN 2.4.7.1166-02 Gigienicheskie trebovaniya k izdaniyam uchebnym dlja obshhego i nachal'nogo professional'nogo obrazovaniya (s izmenenijami na 2 dekabrja 2014. Accessed August 2019 (In Russ.)] <http://docs.cntd.ru/document/901834534>.
 11. ГОСТ 3489.1-71 Шрифты типографские (на русской и латинской графических основах. Группировка. Индексация. Линия шрифта. Емкость. Ссылка активна на 30.12.2014. [GOST 3489.1-71 Shriftы tipografskie (na russkoj i latinskoj graficheskix osnovah). Gruppировка. Indeksacija. Linija shrifta. Emkost' (s Izmenenijami N 1). Accessed August 2019 (In Russ.)] <http://docs.cntd.ru/document/1200013344>.
 12. Кучма В.Р., Текшева Л.М., Милушкина О.Ю. Методические подходы к гигиенической классификации технических средств обучения. *Гигиена и санитария*. 2008;(3):53-56. [Kuchma VR, Teksheva LM, Milushkina OYu. Methodical approaches to hygienic classification of technical means of training. *Gigiena i sanitarija*. 2008;(3):53-56. (In Russ.)]

Сведения об авторе

Маркелова Светлана Валерьевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены педиатрического факультета, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, ул. Островитянова, 1, Москва, Россия).
ORCID: 0000-0003-0584-2322

Статья поступила: 10.07.2019 г.

Принята в печать: 29.11.2019 г.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Author

Dr. Svetlana V. Markelova, MD, PhD, Associate Professor, Department of Hygiene, Pediatric Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University (1, Ostrovityanova Street, Moscow, 117997, Russian Federation).
ORCID: 0000-0003-0584-2322

Received: 10.07.2019

Accepted: 29.11.2019

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.