

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РИДЕРОВ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГБУ НЦЗД РАМН, 105064, Москва

Проведено сравнительное исследование процесса чтения и эффективности запоминания при использовании ридера и бумажного носителя у 16 учащихся 3-го класса. Показатели процесса чтения свидетельствуют о том, что ридер предпочтительнее листа бумаги. При этом градиент нарастания ошибок более выражен при чтении с экрана ридера, что говорит о скрытой трудности задачи и психофизиологической стоимости процесса чтения на ридере. Оценка эффективности функции памяти показала достоверное затруднение запоминания при работе с ридером.

Ключевые слова: ридер; электронная книга; электронная бумага; удобочитаемость; эффективность запоминания; дети и подростки.

V.R. Kuchma, L.M. Teksheva, A.M. Kurganskiy, A.O. – PETRENKO HYGIENIC ASSESSMENT OF THE USE OF READERS IN ELEMENTARY SCHOOL

Research Institute of Hygiene and Health Care for Children and Adolescents of the “Scientific Centre of Child Healthcare”, Moscow, Russian Federation, 105064

A comparative study of the reading process and the efficacy of memory acquisition when using the reader and the paper carrier was performed in 16 3rd class pupils. Process indices show a preference for reading from the reader screen if compared to a sheet of paper. In this the gradient of the gain in mistakes is more pronounced while reading from the reader screen, that indicates to the stumbling block of the task and the psychophysiological cost of process of reading from the reader. Evaluation of the results on the efficacy of the memory function showed significant difficulty of memory acquisition when working with reader.

Key words: reader, e-book, electronic paper, good readability, the efficacy of memorization, children and adolescents

Последнее десятилетие характеризуется широкомасштабным внедрением технических средств обучения (ТСО) в систему общего образования [1].

Наиболее распространенные ТСО последнего десятилетия – компьютеры, которые имеют ряд серьезных недостатков с гигиенических позиций. К основным недостаткам следует отнести выраженное негативное воздействие на зрение, костно-мышечную и сердечно-сосудистую системы учащихся [2].

Адекватную поддержку новых технологий в образовании может обеспечить ридер – специализированное цифровое устройство для работы с текстами. Ридер, созданный по технологии E-ink, не являясь источником излучения в отличие от компьютерного экрана, представляет меньшую потенциальную опасность для психофизиологического и функционального состояния учащихся.

На данный момент разработаны гигиенические нормативы для параметров шрифтового оформления учебных изданий на бумажном носителе информации [3], определены основные гигиенические показатели для оценки воздействия процесса чтения на функциональные системы организма [4].

В настоящий момент исследован процесс чтения учащихся старшей школы с экрана персонального компьютера [5], процесс чтения школьников с экрана ридеров не исследован. Утверждение разработчиков ридеров или структур, занимающихся их внедрением, что данное портативное устройство для чтения с неизлучающим экраном безопасно для зрения, является необоснованным.

Проведенные отдельные исследования с участием добровольцев – взрослых читателей показали, что скорость чтения с экранов ридеров ниже, чем при чтении с бумажного носителя. Так как скорость чтения является интегральным показателем зрительной нагрузки [6], необходимы специальные гигиенические исследования по выявлению степени негативного воздействия чтения с экранов ридеров на зрение и работоспособность учащихся различных ступеней образования по сравнению с бумажным носителем.

Гигиенические требования к учебным изданиям направлены на повышение удобочитаемости их текстов [3]. Степень удобочитаемости текстов определяет воздействие на функциональное состояние зрительной системы в процессе чтения. Показателями удобочитаемости являются скорость чтения и его качество (количество ошибок) [4]. Кроме удобочитаемости в учебном процессе важна эффективность запоминания учебного материала. Известно, что шрифтовое оформление информации на бумажном носителе может повысить запоминание материала на 12% [7], немаловажное значение при этом имеет выбор шрифтов, их начертания, красочность страницы. В настоящее время электронные страницы ридеров являются монохромными с недостаточной контрастностью. Можно предположить, что для освоения учебного материала потребуется неоднократное его прочтение. Известно, что увеличение продолжительности чтения приводит к повышению зрительной нагрузки и развитию утомления.

Несмотря на выраженную положительную мотивацию большинства учащихся к процессу обучения с ридером, можно ожидать увеличения психофизиологической нагрузки на организм школьника с его применением [8, 9].

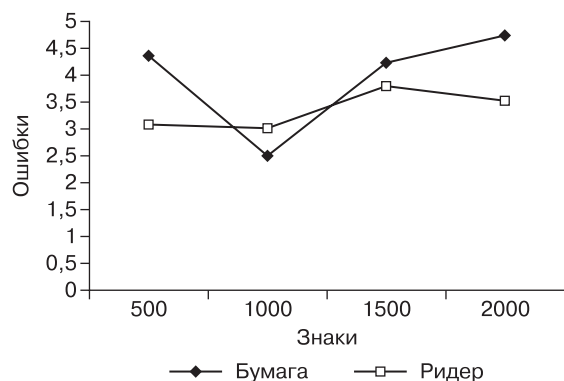


Рис. 1. Количество ошибок при чтении с экрана ридера и с листа бумаги в динамике.

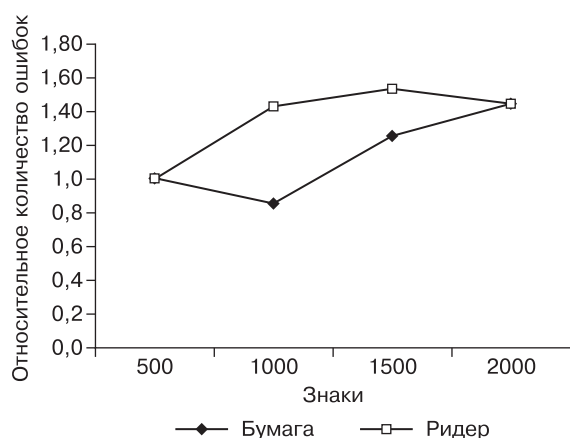


Рис. 2. Относительное количество ошибок в динамике чтения.

Цель – гигиеническая оценка ридера как средства обучения в начальной школе.

Задачи:

- провести сравнительную гигиеническую оценку процесса чтения с использованием ридера и бумажного носителя информации;
- определить эффективность запоминания при чтении с экрана ридера в сравнении с бумажным носителем.

Эксперимент проводился в естественных условиях. Участвовали школьники 3-го класса, так как к 3-му году обучения учащиеся обладают достаточно развитыми навыками чтения. Для обработки результатов использовались непараметрические статистические методы (критерий Вилкоксона) из статистического пакета SPSS 19.

Эксперимент проводился в два этапа. На I этапе изучали процесс чтения. Требовалось прочитать текст с нарушенными логическими связями в количестве 2000 знаков на бумажном носителе или с экрана ридера (кегель шрифта 14 пунктов, увеличение интерлиньяжа 5 пунктов, длина строки 109 мм, рубленая гарнитура). Параметры шрифта тестовых заданий определялись гигиеническими требованиями к учебным изданиям [3]. Повторное чтение того же самого текста проводилось на другом носителе информации в другой день.

При изучении процесса чтения с экрана ридера в сравнении с чтением с листа бумаги рассматривались показатели продолжительности и качества (количество ошибок) чтения в динамике (учет времени и количества ошибок на каждые 500 знаков).

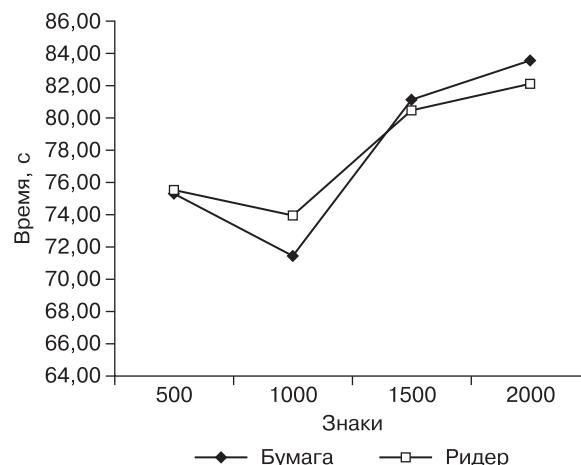


Рис. 3. Продолжительность чтения с листа бумаги и экрана ридера в динамике.

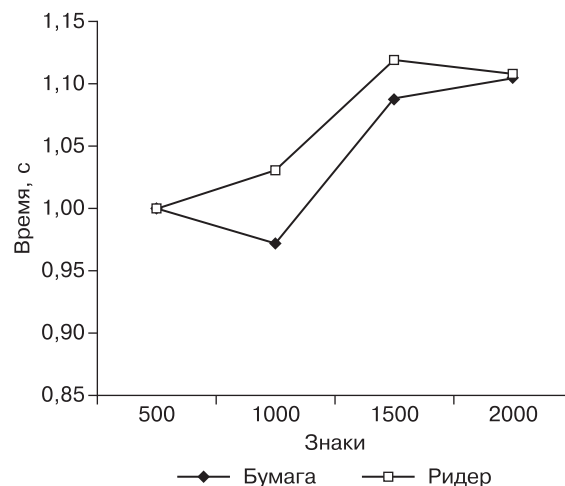


Рис. 4. Относительная продолжительность чтения в динамике.

При анализе количества ошибок (рис. 1) видно, что при чтении с экрана ридера их совершается меньше, чем при чтении с листа бумаги, при этом достоверно различаются показатели при чтении первых и последних 500 знаков ($p \leq 0,084$ и $p \leq 0,045$ соответственно).

Ранее был выявлен эффект повышенной эмоциональной напряженности при чтении с экрана ридера, проявляющийся сохранением активации симпатической нервной системы после завершения чтения [8], что рассматривалось рядом авторов как эффект повышенной мотивации при чтении с экрана ридера – нового носителя информации. Для нивелирования эффекта мотивации был проведен анализ данных о характере прироста, т.е. было принято за единицу качество работы при вхождении в эксперимент (500 знаков) и рассматривалось относительное количество ошибок в динамике (рис. 2). Установлено, что прирастание ошибок больше при чтении с экрана ридера. Полученные результаты позволяют предположить, что длительный процесс чтения с экрана ридера может приводить к выраженному зрительному утомлению по сравнению с чтением с листа бумаги.

Данные рис. 3 свидетельствуют о том, что продолжительность процесса чтения с экрана ридера и с листа бумаги по абсолютным показателям практически не различаются.

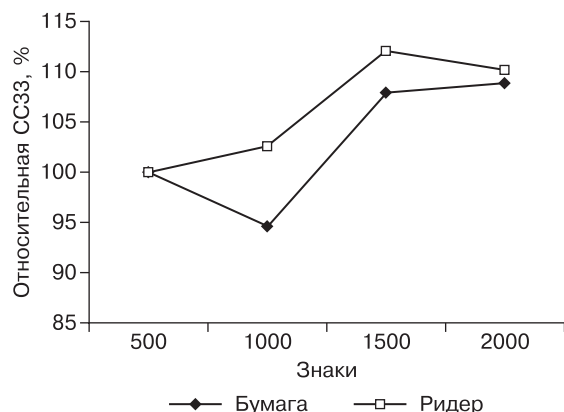


Рис. 5. Относительная степень сложности зрительной задачи при чтении с листа бумаги и экрана ридера.

Кроме абсолютных показателей изучалась относительная продолжительность чтения, которая определялась как отношение времени прочтения текста на разных этапах (1000, 1500, 2000 знаков) к времени прочтения при вхождении в эксперимент (500 знаков), значение которого принято за единицу. Анализ результатов выявил ту же тенденцию, что и при изучении качества чтения (рис. 4). Полученные данные могут быть также свидетельством развития повышенного утомления при продолжительной работе с ридером.

Проведен анализ относительной степени сложности зрительной задачи (ССЗЗ), под которой понимают показатель одновременного учета продолжительности чтения и его качества [9]. Интегральный показатель ССЗЗ показывает преимущества чтения с листа бумаги (рис. 5).

На II этапе изучалось запоминание слов при чтении с листа бумаги и экрана ридера. Для решения поставленной задачи была использована адаптированная методика психологических исследований памяти – процесс произвольного запоминания [10]. Адаптация классической психологической методики заключалась в том, что в качестве функциональной нагрузки учащимся предлагались тесты с различными параметрами шрифтового оформления набора тестовых слов. Учащиеся запоминали слова в течение 1 мин, далее они должны были воспроизвести прочитанные слова на листе бумаги в течение 2 мин. Изучался процесс запоминания слов при различном кегле шрифта (12 и 14 пунктов) и различной гарнитуре (рубленая и школьная) на различных носителях (ридер, бумага), каждый вариант состоял из 12 слов, подобранных в соответствии с лексикой учебной литературы для 3-го класса.

При изучении функции памяти в процессе чтения с листа бумаги и экрана ридера запоминание слов достоверно лучше в первом случае во всех четырех вариантах (рис. 6). Полученные данные свидетельствуют о том, что бумага является физиологичным носителем информации.

Выводы. 1. Продолжительность процесса чтения у третьеклассников с экрана ридера и с листа бумаги не различается. Абсолютное количество ошибок при чтении текста с экрана ридера достоверно меньше, чем при чтении с листа бумаги, однако относительная ССЗЗ при чтении с экрана ридера выше, что способствует развитию повышенного утомления при продолжительной работе с ридером.

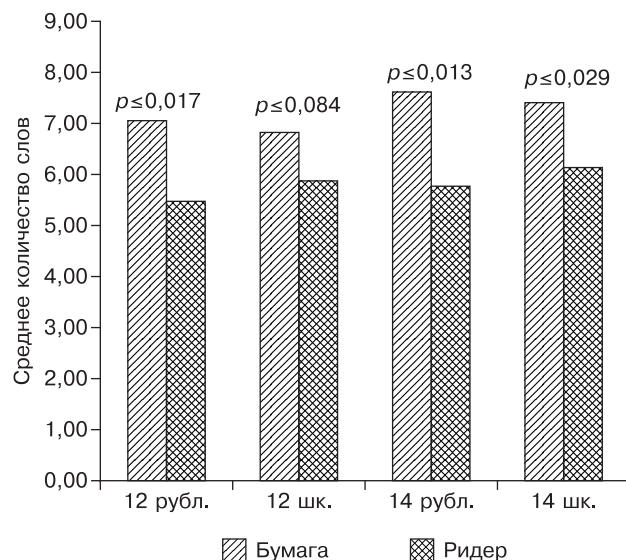


Рис. 6. Среднее количество слов, воспроизведенное при запоминании после чтения с листа бумаги и экрана ридера.

Рубл. – рубленая гарнитура, шк. – школьная

2. При использовании различных кеглей (12 и 14 пунктов) и гарнитур (рубленая и школьная) количество запомнившихся слов при чтении в течение 1 мин с листа бумаги достоверно больше, чем при чтении с экрана ридера.

3. Внедрение ридеров в процесс обучения в начальной школе возможно при специальной адаптации контента традиционных учебников с особым вниманием к параметрам шрифтового оформления (увеличение кегля шрифта и/или увеличение интерлиньяжа) и при физиолого-гигиеническом сопровождении, обосновании регламентов работы учащихся с ридерами.

Литература

- ГОСТ Р 53626-2009. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Технические средства обучения. Общие положения. М.; 2009.
- Баранов А.А., Кучма В.Р., Текшева Л.М. Чтение, компьютер и здоровье. *Вопросы современной педиатрии*. 2008; 7(1): 21–5.
- СанПиН 2.4.7.1166-02. Гигиенические требования к изданиям учебным для общего и начального профессионального образования (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 7 октября 2002 г.). М.; 2002.
- Текшева Л.М. Разработка и научное обоснование универсального показателя для экспресс-оценки удобочитаемости. *Гигиена и санитария*. 2007; 2: 52–4.
- Текшева Л.М. Реакция зрительной системы учащихся старших классов в модельном эксперименте с широким спектром исследуемых вариантов предъявления информации. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2008; 1: 27–31.
- Текшева Л.М., Дадонова А.Я., Эльксина Е.В. Особенности гигиенической оценки издательской продукции. *Гигиена и санитария*. 2009; 2: 39–42.
- Текшева Л.М. Гигиеническая оценка влияния шрифтового оформления учебных изданий. *Гигиена и санитария*. 2008; 1: 65–7.
- Кучма В.Р., Текшева Л.М., Вятлева О.А., Курганский А.М. Физиолого-гигиеническая оценка восприятия информации с электронного устройства для чтения (ридера). *Гигиена и санитария*. 2013; 1: 22–6.

9. Кучма В.Р., Текшева Л.М., Вятлева О.А., Курганский А.М. Особенности восприятия информации с электронного устройства для чтения (ридера). *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2012; 1: 39–46.
10. Рогов Е.И. *Настольная книга практического психолога в образовании: учебное пособие*. М.: Владос; 1996.

References

1. GOST R 53626 2009. *Information and communication technologies in education. Technical means of education. General provisions*. Moscow; 2009.
2. Baranov A.A., Kuchma V.R., Teksheva L.M. Reading, computer and health. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2008; 7(1): 21–5.
3. SanPiN 2.4.7.1166-02. *Hygienic requirements to the publications of the training for general and initial vocational education*. Moscow; 2002.
4. Teksheva L.M. Development and scientific rationale for a universal index for rapid assessment of readability. *Gigiena i sanitariya*. 2007; 2: 52–4.
5. Teksheva L.M. The response of high school students visual sys-

- tem in a model experiment with a wide scope of variants of information display. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2008; 1: 27–31.
6. Teksheva L.M., Dadonova A.Ya., El'ksnina E.V. The specific features of hygienic assessment of printing products. *Gigiena i sanitariya*. 2009; 2: 39–42.
7. Teksheva L.M. Hygienic assessment of the impact of the lettering of text-books. *Gigiena i sanitariya*. 2008; 1: 65–7.
8. Kuchma V.R., Teksheva L.M., Vyatleva O.A., Kurganskiy A.M. Physiological and hygienic assessment of perception of the information from electronic device for reading (reader). *Gigiena i sanitariya*. 2013; 1: 22–6.
9. Kuchma V.R., Teksheva L.M., Vyatleva O.A., Kurganskiy A.M. Features of the perception of information from an electronic device for reading (reader). *Gigiena i sanitariya*. 2012; 1: 39–46.
10. Rogov E.I. *Handbook of practical psychologist [Nastol'naya kniga prakticheskogo psikhologa v obrazovanii: uchebnoe posobie]*. Moscow: Vlados; 1996.

Поступила 12.02.14
Received 12.02.14

© РЫБАКОВ В.П., ОРЛОВА Н.И., 2014
УДК 613.955:612.821.2.084

Рыбаков В.П., Орлова Н.И.

ИЗМЕНЕНИЕ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ У УЧАЩИХСЯ 5–7-Х КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ФГНУ «Институт возрастной физиологии» РАО (ФГНУ ИВФ РАО), г. Москва

Темой данного исследования явилось изучение кратковременной памяти (КП) зрительной (КЗП) и слуховой (КСП) модальности у мальчиков и девочек среднего школьного возраста как в дневное время суток, так и в ходе учебной недели. Полученные данные показывают, что у учащихся от 5-го к 7-му классу объем воспроизведения КЗП и КСП у детей обоего пола существенно увеличивается, при этом продуктивность КЗП у мальчиков 6–7-х классов выше, чем у девочек того же возраста. Установлено, что с возрастом величина амплитуды дневных изменений КЗП и КСП существенно уменьшается. Во всех возрастных группах диапазон дневных колебаний КП обеих модальностей у мальчиков выше, чем у девочек. Выявлено, что во всех возрастных группах значительной части школьников присущи оптимальные формы временной организации кратковременной памяти: утренний, дневной и утренне-дневной типы, при этом в течение учебной недели у учащихся 5–7-х классов обоего пола число оптимальных форм кривых дневной динамики КП увеличивается, что способствует оптимизации их умственной работоспособности.

Ключевые слова: кратковременная зрительная и слуховая память; учащиеся 5–7-х классов; школьная нагрузка.

V. P. Rybakov, N. I. Orlova – CHANGE IN SHORT-TERM MEMORY IN PUPILS OF 5-7TH CLASSES IN THE PROCESS OF CLASS WORK

Institute of Developmental Physiology, Moscow, Russian Federation, 119121

The subject of this study was the investigation of the short-term memory (STM) of visual (SVM) and auditory (SAM) modality in boys and girls of the middle school age, as in the daytime, and during the course of the school week. The obtained data show that in pupils from the 5th to the 7th class SVM and SAM playback volume in children of both genders is significantly increased, while SVM productivity in boys from 6 - 7th classes is higher than in girls of the same age. The amplitude of day changes in SVM and SAM was found to decrease significantly with the age. In all age groups the range of daily fluctuations in short-term memory of both modalities in boys appears to be higher than in girls. In all age groups a significant part of schoolchildren was revealed to possess optimal forms of temporal organization of short-term memory: morning, day and morning-day types, in that while during the school week in pupils of 5th to 7th classes of both genders the number of optimal waveforms of curves of daily dynamics of short-term memory increases, which contributes to the optimization of their mental performance.

Key words: short-term visual and auditory memory, the pupils of 5th-7th classes, school load

Обучение и память представляют собой высшие формы индивидуальной адаптации организма человека к различным факторам среды, к числу которых принад-

лежит и учебная деятельность [1]. Успешность обучения во многом обусловлена объемом запоминания учебного материала. Структура системы памяти любой модальности включает в себя в качестве компонента кратковременную память (КП), которая активно участвует в переработке поступающей информации [2]. В то же время

Для корреспонденции: Рыбаков Владимир Петрович, rybakov-vl-lub@rambler.ru