

ОЦЕНКА ВОСПРИЯТИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПУБЛИКАЦИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ НА БЕЛОМ И ЦВЕТНЫХ ФОНАХ (КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

В статье рассматриваются вопросы, относящиеся к созданию привлекательного внешнего облика регулярных страниц электронных публикаций, в том числе текстов с черным цветом символов шрифта, расположенных на различных цветных фонах. Актуальность темы обусловлена необходимостью объективной оценки типографического оформления электронных публикаций (квалиметрический аспект). Цель работы — определение влияния цвета фона, на котором размещен текст электронной публикации, на восприятие графического образа страницы с учетом его (графического образа) контраста. Приводятся данные, относящиеся к восприятию графического образа страниц с различным контрастом. Выполнена оценка восприятия электронных публикаций, выполненных на белом и четырех цветных фонах. Анализируется связь ранга экспертной оценки с контрастом графического образа страниц, в том числе с учетом цвета фона. Выводы: для электронных публикаций, выполненных традиционно: черный цвет символов шрифта — белая подложка, позитивное восприятие определяется высоким контрастом графического образа страницы. Для публикаций с черным цветом символов шрифта, размещенных на различных цветных фонах, данная зависимость так же имеет место, но выражена в меньшей степени.

Ключевые слова: графический образ страницы, электронные публикации, насыщенность текстового набора, контраст графического образа страницы, цветной фон.

Введение. Подготовка разного рода электронных публикаций (например, электронных изданий или интернет-ресурсов) заключается, как и в случае с печатными изданиями, в подготовке макетов отдельных страниц и публикации в целом. При этом необходимо учитывать как технические требования к текстовому набору и верстке (включая верстку формул, таблиц, иллюстраций и т. п.), так и дизайнерскую составляющую, определяющую внешний графический облик страниц и удобочитаемость текстов (типографическое оформление).

Исследования, выполненные в области графического дизайна, и текущая типографическая практика позволили сделать вывод о том, что читатель (пользователь) оценивает внешний облик страниц наиболее привлекательным тогда, когда он характеризуется высоким контрастом, определяемым соотношением размеров черного, серого и белого пространств графического образа страницы (под черным пространством понимаются темные объекты (элементы) — тексты, набранные высоконасы-

щенными шрифтами, графику (линейки, плашки), иллюстрации; серое пространство — это основной текст публикации; белое пространство — пробелы и поля).

Такого рода выводы были сделаны впервые Э. Рудером [1], а его книга «Типографика», изданная в СССР в 1982 году, стала классической и способствовала появлению самого термина «типографика» в русскоязычной литературе.

В 1970–1990-е годы было выполнено значительное количество исследований как в области удобочитаемости печатных текстов, так и, начиная с 2000-х гг. в связи с широким внедрением компьютерных технологий во все сферы человеческой деятельности, в области электронных публикаций. Кроме того, значительное количество исследований выполнялось в области графического дизайна на предмет оценки (субъективной и объективной) восприятия текстовых документов с точки зрения привлекательности вариантов их оформления. Среди них следует выделить работы таких исследовате-

лей, как Р. Уильямс и Р. Паркер [2–4] (1990-е гг.), Р. Брингерст, Дж. Феличи, Дж. МакВейд, Д. Вендт, М. Ланген с коллегами, Э. Файола, О. В. Токар, В. Лаптев [5–12] (2000-е гг.).

Итоги проведенных исследований позволили сформулировать принципы оценки привлекательности графического образа страниц печатных публикаций, основные принципы графического дизайна, в том числе текстовых документов, основанные на правилах типографики, сформированных за более чем пятисотлетнюю историю печатного дела. Однако в подобного рода оценках совершенно отсутствовала квалитетическая составляющая.

В 2009 г. исследования в указанной области были начаты сотрудниками и студентами Омского государственного технического университета (ОмГТУ) на основе разработанных программно-инструментального метода определения насыщенности текстового набора и методики определения оптимального контраста графического образа страницы печатных и электронных публикаций [13, 14]. Указанные разработки позволили ввести квалитетические параметры оценки восприятия привлекательности графического образа страниц текстовых документов. Изначально исследования проводились для текстов традиционного вида: белая бумага (белый фон) — черный цвет символов шрифта. В дальнейшем программно-инструментальный метод был модернизирован, что позволило определять насыщенность текстового набора, размещенного на цветной подложке (бумаге), а в общем случае — текстов с произвольными цветами символов шрифта и подложки (фона) [15, 16].

Однако по многим вопросам не удалось сделать однозначных выводов и составить единого представления — все еще остается значительное количество проблем, требующих решения, и это обусловлено, конечно же, во-первых, субъективностью восприятия типографических образов и, во-вторых, фактором особого влияния на результат восприятия — цветом подложки (бумаги) [15, 16].

В связи с вышеизложенным являются актуальными исследование восприятия внешнего облика страниц текстовых документов и разработка методов объективной оценки типографических (знаково-графических) композиций, размещенных на цветных фонах в отображаемых на экранах электронных публикациях.

Постановка задачи. Цель настоящего исследования — определение влияния цвета фона, на котором размещен текст электронной публикации, на восприятие графического образа страницы с учетом его (графического образа) контраста.

Теория. Традиционным вариантом оформления печатного текста является печать черной краской на белой бумаге: в результате символы шрифта, с помощью которого реализуется текстовый набор, имеют черный цвет, а подложка — белый. При восприятии графического образа страницы печатного текста (восприятия не содержательной части текстовой информации, а восприятия знаково-графической композиции, сформированной рисунками символов шрифта и пробелами) текстовый набор создает определенный оттенок серого цвета. Этот оттенок в англоязычной, а затем в результате заимствования и в русскоязычной типографике, стали называть «цветом шрифта».

Указанный оттенок серого цвета представляет собой результат усреднения общей яркости полосы набора, состоящей из рисунков символов шрифта

(черных элементов), выстроенных в строки, и пробелов (белых элементов) между символами, словами и строками. Его интенсивность, по сути, определяется соотношением совокупных площадей черных элементов (рисунков символов) и белых элементов (пробелов). Рассматриваемый оттенок серого зависит от графики (рисунка, насыщенности, пропорциональности) и размера шрифта, а также от параметров набора (интерлиньяжа и трекинга). В этой связи становится понятным, что термин «цвет шрифта» является некорректным.

Кроме того, поскольку яркостной или денситометрический показатель изучаемого оттенка серого цвета не может быть определен с применением аппаратных средств, использование термина «цвет шрифта» (как показателя оттенка) сводилось лишь к сравнительным характеристикам: более (менее) светлый или темный (интенсивный).

В связи с разработкой программно-инструментального метода, позволяющего численно определить интенсивность оттенка серого цвета, создаваемого текстовым набором, в [13] было предложено использовать для характеристики указанного оттенка серого термин «насыщенность текстового набора». Этот термин наиболее точно отражает характер процесса формирования воспринимаемого оттенка серого цвета (как соотношения совокупных площадей черного и белого): из черных рисунков символов шрифта и межсимвольных, межсловных и межстрочных (белых) пробелов.

Интенсивность оттенка серого в данном случае характеризуется показателями: «уровень яркости» (с диапазоном изменения 0–255) или количество черного (диапазон 0–100 %) [13].

Как было указано выше, публикации, оформленные с высоким контрастом графического облика страницы, вызывают у читателя (пользователя) наиболее благоприятное впечатление. Введение в [13] показателей оценки насыщенности текстового набора обусловило принципиальную возможность численно определять контраст графического образа страницы публикации. Это позволило провести исследования по определению оптимального контраста графического образа страницы печатных и электронных публикаций для текстов традиционного вида: черные символы шрифта — белая бумага (белый фон экрана).

Были разработаны методики экспертной оценки для определения оптимального контраста на основе визуального восприятия тестовых образцов страниц печатных (первая методика) и электронных (вторая) публикаций. Отличия первой и второй методики обусловлены особенностями восприятия печатных текстов (в отраженном свете) и электронных публикаций (на самосветящемся объекте — экране). В исследованиях принимало участие 70 экспертов. Рассчитанное значение коэффициента конкордации было равно 0,67 (т. е. согласованность мнений экспертов — высокая).

Установлены оптимальные значения контраста страниц печатных публикаций, которые составляют 50–60 единиц уровней яркости. Для электронных публикаций оптимальные значения составляют 60–80 единиц уровней яркости. Среднее процентное соотношение предпочтения восприятия экспертами тестовых образцов с данными показателями контраста по отношению к другим составило 66 % (практически две трети), т. е. имеет место корреляция между контрастом графического образа страницы и рангом экспертной оценки [14].

Цветовые характеристики фона печатных и электронных публикаций

№ п/п	Цвет фона	Координаты цвета подложки (бумаги) и фона			RGB-описание цвета фона		
		L*	a*	b*	R	G	B
1	Белый	94	4	9	251	234	222
2	Оранжевый	79	19	81	255	180	14
3	Зеленый	95	-26	46	196	255	102
4	Желтый	97	-12	65	254	253	113
5	Светло-пурпурный	78	39	-11	255	164	215

Таблица 2

Группы тестовых образцов, составленные по показателю контраста (K)

Номер группы	1	2	3	4	5	6
Белый фон						
Контраст, усл. ед.	70–80	60–70	50–60	40–50	30–40	20–30
Сводные усредненные данные по оранжевому, зеленому, желтому и светло-пурпурному фону						
Контраст, усл. ед.	49–56	41–48	32–40	24–31	16–23	10–15

С использованием модернизированного программно-инструментального метода определения насыщенности текстового набора по указанным выше методикам были проведены исследования восприятия печатных текстов с черным цветом символов шрифта, расположенных на различных цветных подложках (бумагах): оранжевого, зеленого, желтого, светло-пурпурного (розового) цветов. Колориметрические параметры (L*, a*, b*) цветов подложек указаны в табл. 1. Размещение «черных» текстов на цветных подложках очевидно привело к снижению контраста графического образа страницы.

В исследовании коэффициент конкордации для группы из 70 экспертов составил соответственно 0,94, 0,94, 0,53, 0,69 для оценки тестовых образцов, выполненных на оранжевой, зеленой, желтой и светло-пурпурной бумаге, что говорит о высокой степени согласованности экспертных оценок. Однако корреляции между рангами экспертных оценок и контрастом графического образа страницы выявлено не было. Был сделан вывод о том, что фоновый цвет (цвет бумаги) является особым фактором, влияющим на восприятие объектов в отраженном свете, в отличие от восприятия «черно-белого» печатного текстового документа, где контраст определяется только на основе яркостных показателей [15, 16]. В этой связи стало актуальным проверить восприятие «черных» текстов на цветных фонах экранов при отображении электронных публикаций.

В настоящем исследовании по методике, описанной в [13, 14], было оценено восприятие текстов с черным цветом символов шрифта, размещенных на цветных фонах электронных публикаций. При этом цвет соответствующего фона устанавливался таким же, как и цвет соответствующей подложки (табл. 1). (Автоматический перерасчет в опции «Палитра цветов» (Color Picker) в программе растровой графики Adobe Photoshop.)

Как определено методикой, тестовые образцы распределялись по значению контраста K на шесть

групп для каждого цветного фона. Оценка по указанной методике проводилась для каждого цвета фона отдельно: после экспертной оценки рассчитывалось процентное соотношение C_{ij} и C_{ji} предпочтения экспертами образцов одной группы (i) по отношению к другой группе (j) по (1), среднее процентное соотношение $C_{срi}$ предпочтения образцов одной группы (i) по отношению к образцам других групп из комплекса возможных сочетаний групп по (2) [14]. Затем рассчитывались средние значения контрастов K, процентных соотношений C_{ij} и C_{ji} и средних процентных соотношений $C_{срi}$ для четырех исследуемых фонов. Как и в предыдущих исследованиях, в эксперименте принимали участие 70 экспертов.

Результаты экспериментов. Установлена степень влияния цвета бумаги/фона на насыщенность и контраст публикаций разного вида. Она отражается в следующих зависимостях.

При использовании белой подложки/фона наибольшим контрастом обладают публикации, отображаемые на экране (электронные публикации). Разность числовых значений контраста электронных и печатных публикаций, выполненных на белом фоне/бумаге, находится в диапазоне 2,88–24,61 единиц уровней яркости — условных единиц (ед. ур. ярк. — усл. ед.). Иными словами электронные публикации в сравнении с печатными объективно более контрастны.

При использовании цветной бумаги/фона, во-первых, имеет место очевидное уменьшение контраста графического образа страницы по сравнению с белым бумагой/фоном.

Во-вторых, так же как в случае с белым фоном/бумагой, электронные публикации в сравнении с печатными объективно более контрастны.

Во-третьих, диапазон изменения контраста (разность числовых значений контраста электронных и печатных публикаций, выполненных на цветных фонах/бумагах) в существенной степени зависит

**Процентное соотношение предпочтения экспертами
образцов одной группы (*i*) по отношению к образцам другой (*j*)**

Группы образцов по контрасту (<i>K</i>), (<i>i</i> - <i>j</i>)	Белый фон		Сводные усредненные данные по оранжевому, зеленому, желтому и светло-пурпурному фону	
	Процентное соотношение предпочтения (C_{ij})	Разность контраста (<i>K</i>) между группами образцов (усл. ед.)	Процентное соотношение предпочтения (C_{ij})	Разность контраста (<i>K</i>) между группами образцов (усл. ед.)
1-2	59-41	10	56-44	7,75
1-3	63-37	20	56-44	15,5
1-4	65-35	30	55,5-44,5	24
1-5	73-27	40	53,5-46,5	31,75
1-6	70-30	50	54,75-45,25	39,5
2-3	54-46	10	54,5-45,5	7,75
2-4	61-39	20	56,5-43,5	15,5
2-5	72-28	30	56-44	24
2-6	71-29	40	55-45	31,75
3-4	59-41	10	55-45	7,5
3-5	61-39	20	59-41	15,5
3-6	69-31	30	54,5-45,5	23,25
4-5	55-45	10	56,5-43,5	15,95
4-6	69-31	20	55,5-44,5	15,725
5-6	73-27	10	60,25-39,75	7,5

Таблица 4

**Среднее процентное соотношение предпочтения экспертами
образцов одной группы по отношению к образцам других групп**

Группа образцов по контрасту (<i>K</i>)	Белый фон		Сводные усредненные данные по оранжевому, зеленому, желтому и светло-пурпурному фону	
	Контраст (<i>K</i>), усл. ед.	Среднее процентное соотношение ($C_{срi}$) предпочтения образцов данной группы по отношению к образцам других групп	Контраст (<i>K</i>), усл. ед.	Среднее процентное соотношение ($C_{срi}$) предпочтения образцов данной группы по отношению к образцам других групп
1	70-80	66,0	49-56	56
2	60-70	59,8	41-48	54
3	50-60	54,4	32-40	52
4	40-50	47,8	24-31	49
5	30-40	42,4	16-23	46,2
6	20-30	29,6	10-15	43,3

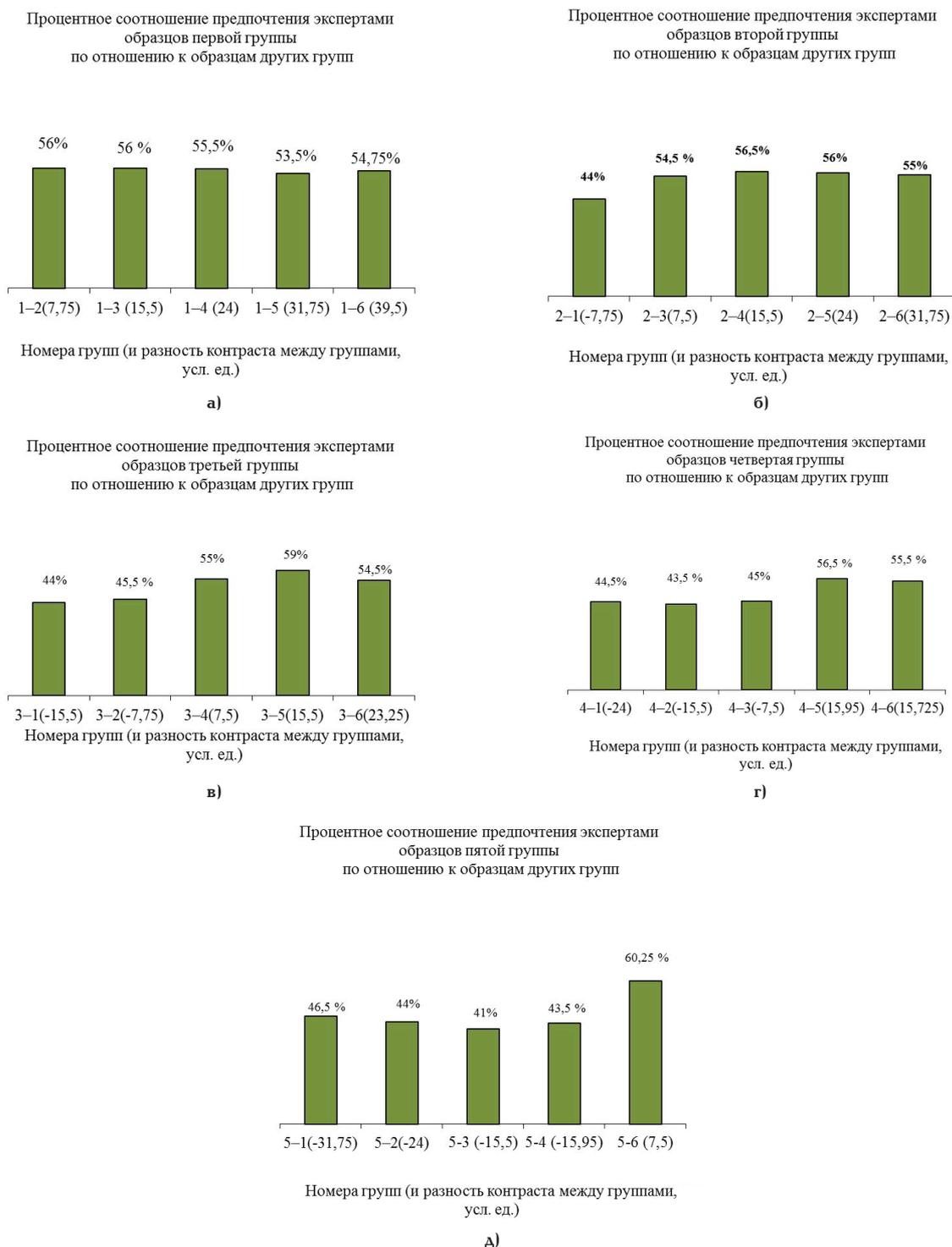


Рис. 1. Диаграммы экспертной оценки восприятия электронных публикаций группы тестовых образцов (по контрасту) по отношению к образцам других групп: а) первой, б) второй, в) третьей, г) четвертой, д) пятой

от цвета фона/бумаги. В случае с оранжевым фоном/бумагой диапазон изменения (уменьшения) контраста печатных публикаций составляет 1,1–15,33 усл. ед., зеленым — 0,21–23,99 усл. ед., желтым — 0,02–24,76 усл. ед., светло-пурпурным — 0,02–18,67 усл. ед.

Как было указано выше, контраст графического образа страницы электронных публикаций, расположенных на цветных фонах, существенно снижается. В табл. 2 приведены показатели контраста, усредненные для четырех цветных фонов, и показано их распределение по группам контраста для проведения экспертной оценки по визуальному

восприятию тестовых образцов и для определения оптимального значения контраста.

Результаты экспертной оценки: процентное соотношение предпочтения экспертами тестовых образцов одной группы по отношению к другой, среднее процентное соотношение предпочтения образцов одной группы по отношению к образцам других групп из комплекса возможных сочетаний приведены в табл. 3, 4 (сводные усредненные данные по оранжевому, зеленому, желтому и светло-пурпурному фону (рассчитанные значения коэффициентов конкордации соответственно 0,78; 0,87; 0,73; 0,93) и для сравнения данные по белому фону

из [14]). Диаграммы экспертной оценки восприятия электронных публикаций групп тестовых образцов (по контрасту) по отношению к образцам других групп представлены на рис. 1 (сводные усредненные данные по оранжевому, зеленому, желтому и светло-пурпурному фону).

Обсуждение. Анализ полученных зависимостей показывает, что с увеличением номера группы по контрасту (т. е. с уменьшением контраста) процентное соотношение экспертного предпочтения образцов одной группы по отношению к другим группам возрастает как в случае использования белого фона, так и в случае использования цветных фонов, однако в последнем случае данная зависимость выражена в меньшей степени.

Оптимальным значением контраста электронных публикаций, размещенных на белом фоне, является 60–80 единиц уровней яркости.

Наилучший контраст электронных публикаций, выполненных на цветных фонах, составил 49–56 единиц уровней яркости.

Это означает, что электронные публикации с высоким контрастом графического образа страницы с различными цветами фонов, на которых размещаются «черные» тексты, оказывают наиболее благоприятное визуальное впечатление. Иными словами, характер восприятия электронной публикации с самосветящегося объекта — экрана одинаков как для нейтрального (белого) фона, так и для цветных (в отличие от использования цветных подложек в печатных публикациях, где корреляции между рангом и высоким контрастом не выявлено по предполагаемой причине — специфике зрительного восприятия цветных объектов в проходящем цвете).

Выводы и заключение. В результате выполненных исследований можно сделать следующие выводы. То обстоятельство, что наличие цветного фона снижает контраст графического образа страницы, предполагает использование при разработке дизайн-макетов с цветными фонами более насыщенных шрифтов как по графике рисунка, так и собственно по насыщенности, заголовочных шрифтов более крупных размеров по отношению к шрифтам основных текстов. Поскольку каждый цвет фона влияет на изменение контраста графического образа страницы по-разному, при разработке цветовых дизайнерских решений следует учитывать колориметрические показатели цветных фонов.

Библиографический список

1. Ruder P. E. *Typography: A manual of design* (Visual communication books). Hastings House Publishers, 1981. 220 p. ISBN 0803872232; 9780803872233.
2. Williams R. *The Non-designer's type book: insights and techniques for creating professional-level type*. Peachpit Press, 1994. 239 p. ISBN 0201353679; 9780201353679.
3. Williams R. *The Non-designer's design book: design and typographic principles for the visual novice*. Peachpit Press, 1994. 144 p. ISBN 1-56609-159-4.
4. Parker R. *Looking good in print*. Ventana Press, 1997. 376 p. ISBN 1566044715.
5. Bringhurst R. *The elements of typographic style*. 2nd ed. Hartley & Marks Publishers Inc., 2002. 350 p. ISBN 0881791326; 978-0881791327.
6. Felici J. *The complete manual of typography: a guide to setting perfect type*. 1st ed. Peachpit Press, 2002. 384 p. ISBN 0321127307; 978-0321127303.
7. McWade J. *Before and after page design*. 1st ed. Peachpit Press, 2003. 208 p.

8. Вендт Д. Глава 12. Удобочитаемость // Каров П. Шрифтовые технологии: описание и инструментарий / пер. с англ. О. С. Карпинского, И. И. Куликовой. М.: Мир, 2001. С. 259–292. ISBN 5-03-003360-2.

9. Ланген М., Моришат К., Вебер А. Приложение А. Восприятие типографских шрифтов // Каров П. Шрифтовые технологии: описание и инструментарий / пер. с англ. О. С. Карпинского, И. И. Куликовой. М.: Мир, 2001. С. 401–417. ISBN 5-03-003360-2.

10. Файола Э. Шрифты для печати и Web-дизайна. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 288 с. ISBN 5-94157-164-X.

11. Токарь О. В. Удобочитаемость современных текстовых шрифтов. Минск: Современная школа, 2007. 191 с. ISBN 978-985-6807-95-7.

12. Лаптев, В. Типографика. Порядок и хаос. М.: АВАТАР, 2015. 224 с. ISBN 978-5-803781-10-2.

13. Воробьева А. С., Григорова Ю. С., Зырянова О. А., Сысеев И. А., Тимошенко О. А. Программно-инструментальный метод определения насыщенности текстового набора печатных и электронных публикаций // Омский научный вестник. 2010. № 2 (90). С. 228–231.

14. Сысеев И. А., Тимошенко О. А., Григорова Ю. С. Определение оптимального контраста графического образа страницы печатных и электронных публикаций // Омский научный вестник. 2013. № 2 (120). С. 328–331.

15. Сысеев И. А., Пруд И. В., Державина Е. А., Сердюк О. Е., Скитченко В. В. Влияние цвета бумаги на насыщенность текстового набора и контраст графического образа страницы печатных публикаций // Омский научный вестник. 2015. № 1 (137). С. 107–109.

16. Сысеев И. А., Козина Н. Н. Оценка восприятия печатных публикаций, выполненных на белой и цветной подложках // Омский научный вестник. 2016. № 5 (149). С. 51–55.

СЫСУЕВ Игорь Александрович, кандидат технических наук, доцент (Россия), доцент кафедры «Оборудование и технологии полиграфического производства».

SPIN-код: 6711-0330

AuthorID (РИНЦ): 667622

AuthorID (SCOPUS): 57201777918

ResearcherID: N-3477-2018.

ЛИТУНОВ Сергей Николаевич, доктор технических наук, доцент (Россия), заведующий кафедрой «Оборудование и технологии полиграфического производства».

SPIN-код: 4424-2696

AuthorID (РИНЦ): 368928

КОЗИНА Надежда Николаевна, студентка группы ТП-141 нефтехимического института.

ЛУКЪЯНОВА Ирина Васильевна, магистрант группы ТПМ-171 факультета элитного образования и магистратуры.

МИРОШНИЧЕНКО Александр Александрович, магистрант группы ТПМ-171 факультета элитного образования и магистратуры.

Адрес для переписки: sia1960@mail.ru

Для цитирования

Сысеев И. А., Литун С. Н., Козина Н. Н., Лукьянова И. В., Мирошниченко А. А. Оценка восприятия электронных публикаций, выполненных на белом и цветных фонах // Омский научный вестник. 2018. № 5 (161). С. 39–44. DOI: 10.25206/1813-8225-2018-161-39-44.

Статья поступила в редакцию 10.07.2018 г.

© И. А. Сысеев, С. Н. Литун, Н. Н. Козина, И. В. Лукьянова, А. А. Мирошниченко