

ТРУДЫ

**Белорусского
государственного
технологического
университета**

*Издается с июля 1993 года
Выходит один раз в год*

Серия IX

**ИЗДАТЕЛЬСКОЕ ДЕЛО
И ПОЛИГРАФИЯ**

ВЫПУСК XVIII

Учредитель – учреждение образования
«Белорусский государственный
технологический университет»

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом университета.

Главный редактор научного журнала «Труды БГТУ»
ректор, профессор И. М. Жарский

Редакционная коллегия:

- М. И. Кулак, зав. кафедрой, доктор физ.-мат. наук, профессор (главный редактор серии);
И. П. Воробьев, доктор экон. наук, профессор (зам. главного редактора серии);
А. А. Лукашанец, директор Института языка и литературы им. Я. Коласа и Я. Купалы НАН Беларуси, профессор, доктор филол. наук, член-кор. НАН Беларуси;
А. В. Марков, руководитель Центра научно-инновационного развития ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси», доктор экон. наук;
С. А. Ничипорович, зам. директора РУП «Издательский дом “Белорусская наука”», кандидат экон. наук;
С. А. Чижик, главный ученый секретарь НАН Беларуси, доктор техн. наук, член-кор. НАН Беларуси;
Н. В. Черная, зав. кафедрой, доктор техн. наук, доцент;
В. В. Старовойтов, главный научный сотрудник ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси», доктор техн. наук;
В. С. Юденков, зав. кафедрой, кандидат техн. наук, доцент;
Н. Э. Трусевич, доцент, кандидат экон. наук (секретарь)

В настоящем выпуске рассмотрены вопросы орфографического редактирования текста на современном этапе, анализа стилистических качеств литературно-художественного текста как аспекта текстологии произведения, текст как объект книговедческого анализа, влияние медиасреды на читательские интересы детей и подростков, коммуникационная политика издающих организаций. Представлены результаты исследования влияния капиллярного впитывания краски на растискивание растровых точек, влияния температуры на краевой угол смачивания бумаги печатной краской; информационной оценки качества печати; генерации симметричных узоров на основе базового графического элемента; разработки информационной системы по обработке и анализу текстов, оценке их трудности для читателя. Рассмотрены концептуальные проблемы методологии имитационного моделирования организационных межличностных конфликтов, противоречия и организационные конфликты на предприятиях издательско-полиграфического комплекса Беларуси, особенности формирования программ стратегического развития полиграфических предприятий в условиях транзитивной экономики.

РЕДАКТИРОВАНИЕ. ПОДГОТОВКА РУКОПИСИ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ

УДК 801.7:821.161.3.0-311.6(051)

Андреева В. В., аспирант (БДТУ); Пятровічавя Л. І., дацэнт (БДТУ)

АНАЛІЗ СТЫЛІСТЫЧНЫХ ЯКАСЦЯЎ ЛІТАРАТУРНА-МАСТАЦКАГА ТЭКСТУ ЯК АСПЕКТ ТЭКСТАЛОГІІ ТВОРА

У артыкуле зроблена спроба выкарыстаць метадалагічныя прынцыпы агульнай тэорыі тэксту для мэтай тэксталагіі. У прыватнасці, прааналізаваны стылістычныя якасці рамана «Каласы пад сярпом тваім» У. Караткевіча і аповесці «Мёртвым не баліць» В. Быкава, а таксама іх варыянтаў. У выніку аналізу зроблены высновы, што выкарыстанне крытэрыяў, распрацаваных у межах тэорыі тэксту Н. С. Валгінай, дазваляе аддзяліць творчыя папраўкі ад нятворчых у тым выпадку, калі няма пэўных звестак пра аўтарства выпраўленняў і ёсць падставы лічыць іх рэдактарскімі праўкамі.

The purposes of our article is to pay attention to the questions of defining creative and non-creative corrections in the U. Karatkevich's novel «Spikes Under Your Sickle» and V. Bykau's novel «The Dead Feel No Pain». In clause the style qualities of this novels and its variants are analyzed. The authors try to use general text theory criterions to textual purposes. It is said that changes from more expressive word to normative one happens the most often. Repeats occur often because an editor cutting had place there. It is very important to say, that the article includes a number of examples. In the resume we say about necessity to analyze fiction from text theory criterions to republishing it correctly.

Уводзіны. У працэсе вызначэння асноўнага тэксту і падрыхтоўкі кананічнага (дэфінітыўнага) варыянта твора рэдактар-тэксталаг павінен не толькі вывучыць усе яго варыянты і рэдакцыі, але і прасачыць гісторыю стварэння кожнага з іх і на падставе яе вызначыць аўтарытэтнасць кожнай з крыніц тэксту. Пры гэтым не заўжды магчыма дакладна ўстанавіць, каму належаць выпраўленні і змены ў тэксце твора. Пры наяўнасці пэўных звестак на карысць таго, што аўтар працаваў над тэкстам, які разглядаецца, з аднаго боку, і негатыўнай ацэнкі аўтара якасці азначанага тэксту — з іншага, перад рэдактарам-тэксталагам стаіць выбар: альбо разглядаць тэкст як аўтарскі цалкам (на падставе таго, што кожнае з выпраўленняў можа аказацца аўтарскім), альбо паспрабаваць аддзяліць творчыя змены ад нятворчых і такім чынам пазбавіць тэкст скажэнняў. У другім выпадку тэксталагу не ўдасца пазбегнуць пэўнай суб'ектыўнасці, пра што папярэджваў яшчэ Дз. С. Ліхачоў [1], калі ён не будзе кіравацца строга навуковымі крытэрыямі ацэнкі. Такія крытэрыі можна знайсці ў тэорыі тэксту. А паколькі ад дакладнасці тэксту залежыць не толькі абстрактнае выкананне творчай волі аўтара, але і цалкам рэальнае разуменне і ўспрыняцце гэтага твора чытачом, першаступеннай задачай тэксталага з'яўляецца даць яму тэкст максімальна якасны, настолькі блізкі да аўтэнтычнага аўтарскага тэксту, наколькі гэта магчыма з улікам паўнаты корпуса крыніц і найноўшых дасягненняў метадалогіі літаратуразнаўства.

Асноўная частка. З мэтай пашырэння метадычных прыёмаў тэксталагіі і ў пошуку дакладнага інструменту вызначэння прыроды зменаў у літаратурна-мастацкім тэксце мы звярнуліся да тэорыі тэксту. Асноўнымі складнікамі крытэрыяў ацэнкі тэксту, паводле Н. С. Валгінай, з'яўляюцца інфармацыйна-структурныя якасці тэксту (лагічнасць, звязнасць, цэльнасць, дакладнасць, яснасць) і танальныя (стылістычныя) якасці тэксту (правільнасць, чыстата і культура маўлення) [2]. Мы спынімся на стылістычным складніку.

Стылістычныя якасці тэксту прадыхтаваны яго функцыянальна-стылістычнай арыентацыяй і індывідуальнасцю аўтара. Яны падпарадкаваны тэматычнай і агульнай стыльвай дамінанце, якая працягваецца на працягу ўсёй тэкставай прасторы.

Функцыянальны стыль тэксту вызначае «арсенал» стылістычных сродкаў. Менавіта з улікам функцыянальна-стылістычнай арыентаванасці твора неабходна ацэньваць яго з пункту гледжання чысціні маўлення: для афіцыйнага, спецыяльнага, навучальнага тэкстаў чысціня маўлення — адно з найпершых патрабаванняў, у мастацкім жа тэксце строга ўнармаваная мова будзе занадта паснай, шэрай, нецікавай. «Замест таго, каб літаратурную мову папаўняць народнай — яе свабодным дыханнем, гнуткасцю, каларытам, мы прывучаем сябе толькі да «абавязковых» і «агульнапрынятых» слоў і іх лічым за норму. І, вядома, пазбаўляем сябе не толькі жывога трапятання сказа, а і свайго

аблічча», — сцвярджаў славуты пісьменнік і тонкі стыліст Я. Скрыган [3, с. 440]. Выкарыстанне жарганізмаў, дыялектызмаў, народнага прастамоўя дапамагае стварыць яркія вобразы, трапна ахарактарызаваць персанаж, дасягнуць эфекту рэальнасці, сапраўднасці падзей.

У аповесці Васіля Быкава «Мёртвым не баліць» у адказ на словы аднаго з байцоў *Гэта ўжо ўсыпаць* другі кажа: *Калі ўжо начальства ўмяшалася — усыпіць*. Але ў перавыданні 1982 года слова *ўсыпіць* заменена на *ўсыпле*. У першым варыянце фраза стварала ў чытача яркі вобраз салдата-пехацінца — не надта адукаванага, простага смяшлівага чалавека, які з асцярогай, але і з іроніяй ставіцца да начальства. Выпраўленне ж знішчыла каларыт вуснага маўлення.

Тыя ж стылістычныя сродкі дапамагаюць падкрэсліць індывідуальнасць аўтара. Мы ведаем, напрыклад, што Уладзімір Караткевіч вучыўся ў Кіеве і выдатна валодаў украінскай мовай, таму запазычанні з яе з'яўляюцца неад'емнай часткай моўнага вобраза пісьменніка. Аднак М. Лужанін у закрытай рэцэнзіі на рамана сцвярджае, што «аўтар адвольна пашырае ёмкасць і ўжытак» украінскага слова *абазнанасць* [4]. Заўвагі такога характару прывялі да таго, што з тэксту пісьменніка былі выкраслены арыгінальныя аўтарскія выразы (*абазнаны, тандэтны, чобат* і інш.) і заменены на «агульнапрынятыя».

Неабходна адзначыць, што творчасць У. Караткевіча адносіцца да найвышэйшых дасягненняў чалавечай думкі, гэта літаратура вельмі высокага ўзроўню. Таму і для чытача важны не толькі змест яго твораў, але і асоба аўтара, яго жыццёвы і творчы шлях, і, як вынік, некаторыя ўяўныя недахопы пісьменніцкай мовы становяцца апазнавальнымі знакамі, мілымі асаблівасцямі. Тэкст без такіх «парушэнняў нормы» стаў бы безасабовым.

Падпарадкаванасць агульнай тэматычнай і стылёвай дамінанце ярка праўляецца ў творах Васіля Быкава. Апісанне вайны, стварэнне культурнага партрэта савецкага грамадства ў аповесці «Мёртвым не баліць», напрыклад, патрабуе ад аўтара ўвядзення шматлікіх русізмаў: *бдзіцельнасць, зашчышчаеце* і інш. Ужыванне русізмаў дазваляе аўтару праўдзіва апісваць вайну. Васіль Быкаў сцвярджаў у лісце да А. Адамовіча, што пра вайну, натуральна, трэба пісаць па-руску, аднак па-руску пісаць ён не мог, таму ўводзіў — найперш у рэплікі персанажаў — русізмы.

Правільнасць маўлення для тэксталагіі — адно з найбольш складаных пытанняў. З аднаго боку — відавочная неабходнасць прытрымлівацца нормы. З іншага — неаспрэчная каштоўнасць аўтарскага варыянта слова (калі яно ў пэўнай форме ўжываецца на працягу ўсяго твора, а часам і ў іншых тэкстах пісьменніка).

У першым варыянце аповесці «Мёртвым не баліць» — адзіным, які можна лічыць адназначна

аўтарскім — Васіль Быкаў выкарыстоўвае формы *на золаку* замест *на золку*, *надвая* замест *надвае*, *удваіх* і *ўдвох* замест *удвух* і інш. Дзеясловы першай асобы множнага ліку цяперашняга часу ў В. Быкава маюць канчаткі *-ем (-эм)* замест *-ём (-ом)*: *застаемся, валачэм, устаем, кладзем*. Ува ўсіх выданнях аўтарскія формы выпраўлены на нарматыўныя. Магчыма, мовазнаўцы змогуць давесці варыянтнасць быкаўскіх формаў у дачыненні да агульнапрынятых, што дасць тэкстолагу права аднавіць іх у тэксе. Прэцэдэнт перавагі традыцыі над правапіснымі нормама сцвярджаецца шырокім выкарыстаннем слова *спіна* (з націскам на другі склад) і вытворных ад яго замест слоўнікавага *спіна* (з націскам на першы склад): *Ля плота спіной да нас завіхаецца нехта...*

Натуральна, кожнае парушэнне нормы павінна быць апраўдана з мастацкага пункту гледжання. Адным з найбольш дыскутуемых пытанняў чысціні маўлення з'яўляецца выкарыстанне забароненай і зніжанай лексікі. Найбольш аўтарытэтныя пісьменнікі і даследчыкі, у тым ліку Н. С. Валгіна, перакананыя, што выкарыстанне нелітаратурных выказаў у масавым друку не можа быць апраўдана ніякімі «мастацкімі» задачамі [2]. Аднак час ад часу такая лексіка з'яўляецца ў творах, і пытанне правамернасці яе выкарыстання паўстае нанова.

Параўнаем два выпадкі.

У рамана «Каласы пад сярпом тваім» У. Караткевіча: *Дзеці, — прагучаў голас з адхону, — досьць вам боўтацца: вярба са с... вырасце* [5, кн. 1, с. 15]. У кніжным выданні рамана гэтая фраза захавана цалкам, а ў часопісе «Польмя», дзе рамана апублікаваны ўпершыню, — скарачана за кошт народнага выразу. Праўкі ў машынапісе часопіса паказваюць, што за фразу ішла барацьба паміж аўтарам і рэдактарам (М. Танкам): яна двойчы закрэслена — чырвоным і простым алоўкамі, а знак «аднавіць», пастаўлены рукой У. Караткевіча, таксама зняты, на гэты раз сінім алоўкам [6, а. 18]. Аднак аўтар урэшце давёў сваю творчую волю і вярнуў у тэкст ненарматыўнае слоўца, уласцівае жывой народнай гаворцы.

У аповесці В. Быкава «Мёртвым не баліць» капітан на словы падначаленага *У лобе вочы зрываецца: Яны ў цябе ў с..., а не ў лобе!* [7, адз. зах. 365, а. 49]. Фраза гэтая выкраслена яшчэ ў машынапісе, а на полі побач з ёй пазначана: «Слишком нравятся автору многоточия подобного типа», што сведчыць пра ўмяшальніцтва пабочнай асобы. Аднавіць пачатковы тэкст у пазнейшых выданнях аўтар, паводле яго сцвярджэння, не мог. Згодна з тэксталагічнымі прынцыпамі, гэта мусіць зрабіць тэкстолаг.

Культура маўлення — гэта ўменне не проста сказаць правільна, а падабраць тое адзінае слова ці выраз, які найбольш вынікова створыць патрэбны вобраз у чытача. Стварэннем нагляднай вобразнасці ў мастацкім тэксе дася-

гаецца выразнасць маўлення. І дзеля гэтай выразнасці дапускаюцца матываваныя адхіленні ад літаратурнай нормы [2]. Экспрэсіўныя якасці маўлення становяцца сродкам фарміравання стылю, утварэння характараў складаных літаратурных кампазіцый [8].

Адным з яркіх прыкладаў аўтарскай культуры маўлення з'яўляецца фраза *сумленна запрацаваная буханачка* з аповесці «Мёртвым не баліць» [7, адз. зах. 365, а. 102]. Размоўнае слова *запрацаваная* ('заробленая працай') тут падкрэслівае, што хлопцам сапраўды прыйшлося папрацаваць: грузіць у машыну і выгружаць мяхі з мукой, мяса, хлеб, што праца была вельмі цяжкай. Да таго ж спалучэнне *запрацаваны хлеб* у беларускай літаратуры стала ўстойлівым: «Разам з імі і гараў і сеяў, / А пасля еў хлеб запрацаваны» (М. Багдановіч «Паво (З Й.-А. Рунеберга)»), «Навечна будзь благаславёны, / Запрацаваны ў поце хлеб» (П. Глебка «Родны хлеб»), «Запрацаваны хлеб жытнёвы» (Г. Бураўкін «***Паверце...»). Але з 1982 года ва ўсіх выданнях друкуецца *сумленна заробленая буханачка*. Семантычнае поле нейтральнага сіноніма шырэйшае за сэнс пачатковага слова, і акцэнт на цяжкой фізічнай працы знікае.

Ацэнка выпраўлення з пункту гледжання культуры маўлення пацвярджаецца часам іншымі аргументамі. У прыватнасці, мы прыйшлі да высновы, што замена слова *капцы* на *канцы* у фразе *А то былі б нам капцы* адбылася ў выніку памылкі друку. Пачатковы варыянт, зафіксаваны ў машынапісе, а таксама апублікаваны ў тэкстах 1965 і 1982 гадоў, больш ярка перадае думкі героя; выкарыстанне безэквівалентнай (у дачыненні да рускай мовы) лексічнай адзінкі пераконвае, умацоўвае мастацкую праўдзівасць вобраза, дэманструе багацце беларускай мовы. Нейтральны сінонім, з якім фраза друкуецца з 1989 года, робіць нейтральнай усю фразу. Да думкі пра памылку друку як прычыну гэтай замены мы прыйшлі ў выніку супастаўлення двух фактаў: падабенства літар *n* і *н*, з-за чаго наборшчык мог пераблытаць іх, і асэнсаванасць слова, якое атрымалася ў выніку, а таксама некарэктнасць стылістычнай замены з пункту гледжання культуры маўлення.

Культура маўлення таксама вызначаецца паяўнасці (адсутнасці) паўтораў у тэксце. У выданні рамана У. Караткевіча «Каласы пад сярпом тваім» 1968 года чытаем:

Падымалі яго а сёмай гадзіне раніцы. Бадай, запозна, бо ў Азярышчы ўставалі раней, і ён часцей за ўсё добрую палову гадзіны ляжаў без сну.

Алесь ляжаў, кожны раз новымі пасля сну вачыма разглядаючы блакітныя сцены пакоя [5, кн. 1, с. 59].

З пункту гледжання стылістыкі паўтор дзеясловаў *ляжаў* і збег фраз *без сну* і *пасля сну* ў гэтым выпадку з'яўляецца істотным недахопам.

Зварот да чарнавіка рамана паказвае, што паміж прыведзенымі сказамі ў аўтарскім варыянце быў абзац: *Пакой выходзіў на сонечны бок дома. Лістота італьянскай таполі серабрылася за ім, а далей сінеў над сонцам, — далёка за дрэвамі, — нястомны Дняпро* [5, а. 24]. Гэты абзац раздзяляў сказы і з пункту гледжання культуры маўлення быў неабходны. Аднак рэдактар пакінуў на полі пазнаку «Ужо тры разы была!», звяртаючы ўвагу аўтара на тое, што таполя ўжо згадвалася ў рамане, і аўтар, відаць, не палічыўшы магчымым перапісваць уласны тэкст, выкрасліў пазначанае. Выбіраючы паміж няўным недахопам аўтарскага варыянта і відавочным парушэннем культуры маўлення ў адрэдагаваным тэксце, тэксталаг павінен памятаць сцвярджэнне К. Гурскага: лепш пакінуць памылку аўтара, чымсьці ўнесці сваю. Такім чынам, ацэнка тэксту з пазіцыі яго стылістычных якасцяў дазваляе вярнуць чытачу твор у яго аўтарскім варыянце.

Заклучэнне. Ацэнка зменаў у мастацкім тэксце з пункту гледжання агульнай тэорыі тэксту дае ў рукі рэдактара-тэксталага дакладны інструмент вызначэння характарау зменаў у варыянтах літаратурна-мастацкага твора. Як бачым, нятворчыя змены, як правіла, характарызуюцца прывядзеннем стылістычна афарбаванага аўтарскага варыянта да нейтральнай формы. Гэта пазбаўляе чытача эмацыйнага складніка тэксту, пакідае яму сухую інфармацыю, зацірае праяўлены індывідуальнасці аўтара. Недахопы культуры маўлення, такія як паўторы, могуць быць абумоўлены рэдактарскімі купюрамі. Усе гэтыя парушэнні дазваляюць рэдактару-тэксталагу скарыстацца іншымі крыніцамі тэксту і аднавіць яго аўтарскі варыянт, вярнуўшы такім чынам нацыі яе літаратурны набытак.

Літаратура

1. Лихачев, Д. С. Текстология. Краткий очерк / Д. С. Лихачев. — М.: Наука, 2006. — 176 с.
2. Валгина, Н. С. Теория текста: учеб. пособие / Н. С. Валгина. — М.: Логос, 2003. — 280 с.
3. Скрыган, Я. Выбранные творы / Я. Скрыган. — Мінск: Беларускі кнігазбор, 2005. — 544 с. — (Беларускі кнігазбор. Серыя I, Мастацкая літаратура).
4. Лужанін, М. Закрытая рэцэнзія на «Каласы пад сярпом тваім» / М. Лужанін // Дзеяслоў. — 2007. — № 4(23).
5. Караткевіч, У. Каласы пад сярпом тваім: у 2 кн. / У. Караткевіч. — Мінск: Мастацкая літаратура, 1968. — Кн. 1. — 362 с.; Кн. 2. — 383 с.
6. БДАМЛіМ. Фонд 42, воп. 1, т. 1, адз. зах. 457.
7. БДАМЛіМ. Фонд 37, воп. 1, адз. зах. 365, 368.
8. Виноградов, В. В. Задачи стилистики / В. В. Виноградов // Стилистика. Теория поэтической речи. Поэтика. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — С. 5–93.

Паступіў 06.04.2010

АРФАГРАФІЧНАЕ РЭДАГАВАННЕ ТЭКСТУ НА СУЧАСНЫМ ЭТАПЕ

У артыкуле асвятляецца роля арфаграфіі ў жыцці сучаснага грамадства. Прыводзяцца асноўныя змены, якія адбыліся ў беларускай арфаграфіі, указваюцца новыя лексікаграфічныя даведнікі, якімі неабходна карыстацца рэдактарам пасля ўступлення ў дзеянне Закона Рэспублікі Беларусь №420-З «Аб правілах беларускай арфаграфіі і пунктуацыі» (з 1-га верасня 2010 г.).

The article covers the role of spelling in the life of people nowadays. It highlights the main changes which took place in the Belarusian spelling and lists the new reference books which editors are supposed to use according to Law of the Republic of Belarus, № 420-3, «On Belarussian spelling and punctuation» (Sept. 1, 2010).

Уводзіны. Арфаграфію прынята лічыць другаснай сістэмай у адносінах да маўлення, а арфаграфічныя правілы ў пэўным сэнсе штучнымі, умоўнымі. Аднак роля арфаграфіі ў агульнай сістэме мовы і для грамадства надзвычай вялікая, на што ўказваў Г. О. Вінакур у артыкуле «Орфография как проблема истории языка», напісанай у 1945 і надрукаванай у 1959 годзе. Параўнайце: «Арфаграфія можа і павінна вывучацца не толькі як ключ да фанетыкі, але і як самадастатковая з’ява мовы сярод іншых яе з’яў — фанетыкі, марфалогіі, сінтаксіса, лексікі і г. д. Інакш кажучы, магчыма і неабходна асобная лінгвістычная дысцыпліна, якая мае сваім прадметам арфаграфію як такавую» [1].

Пра актуальнасць арфаграфіі сведчыць таксама пастаянная ўвага да гэтага раздзела як мовазнаўцаў, так і грамадзян, для якіх лінгвістыка, журналістыка або рэдагаванне тэкстаў не з’яўляецца прафесіяй. І таму ёсць шэраг падстаў, пра якія павінен заўсёды памятаць рэдактар, калі бярэцца за працу з беларускамоўным рукапісам. Асабліва ў цяперашніх умовах.

Асноўная частка. Падстава першая, якую неабходна усвядоміць кожнаму рэдактару, калі ставіць перад сабой задачу не дапусціць арфаграфічных памылак у сучасных беларускамоўных тэкстах, можа быць сфармулявана наступным чынам: *пісьмо – неад’емная частка кожнай нацыянальнай культуры, яно ўсеагульнае, паколькі ствараецца для ўсіх.* З гэтага тэзіса вынікае, што тэксты, дзе напоўніцу прадэманстравана веданне і свядомае выкарыстанне ўсімі аўтарамі, рэдактарамі, карэктарамі наяўных агульнапрынятых арфаграфічных правілаў вызначаюць не толькі годнасць мовы, яе самастойнасць, сведчыць пра кансалідацыю грамадства, але і адлюстроўваюць стан нацыянальнай культуры, больш вузкая — узровень культуры канкрэтнай газеты, часопіса, інтэрнэт-выдання, кнігі ці выдавецтва.

Другая: *друкаванае слова знаходзіць шырэйшае прымяненне ва ўсіх сферах грамадскага жыцця, у многіх выпадках аказваецца больш значным для наладжвання кантактаў.* І таму вельмі важна, каб напісанне вымаўленых адзінак не скажала іх сэнс, каб з дапамогай агульнапрынятых арфаграфічных правілаў былі ўстаноўлены адзі-

ныя пісьмовыя нормы, якія неабходны любой мове як агульнаму сродку зносін усіх людзей пэўнага грамадства ў розных сферах жыцця.

Трэцяя: *тэксты, надрукаваныя ў адпаведнасці з сістэмай агульнапрынятых арфаграфічных правілаў, сведчаць і пра граматычную, фанетычную і арфаэпічную ўнармаванасць літаратурнай мовы,* паколькі правапісныя законы абавязкова вынікаюць з гэтых заканамернасцей мовы, непасрэдна з імі звязаны. Рэдактар у такім выпадку з’яўляецца не толькі нармалізатарам і кадыфікатарам арфаграфічных з’яў, але і сістэмы мовы ў цэлым.

Чацвёртая: *адзіныя арфаграфічныя нормы забяспечваюць не толькі аднастайную перадачу маўлення на пісьме, але і дазваляюць дакладна, ясна размяжоўваць сэнс аднолькавых ці блізкіх па гучанні слоў, іх форм, словазлучэнняў і сказаў (Стары код (шыфр). — Стары кот (кошка). Вялікі лес [л’эс]. — Лез [л’эс] у акно).* Гэтым самым для чытачоў значна аблягчаецца працэс распазнавання пісьмовага твора. Напрыклад, вядомая прыказка *На чужы рот замok не навесіш*, запісаная без захавання існуючых арфаграфічных і акцэнталагічных нормаў, наўрад ці будзе хутка зразумела сучаснаму беларускамоўнаму карыстальніку. Параўнайце: *«На чужы род замak ня навесіж».*

Пятая: *нарматыўнае арфаграфічнае афармленне тэкстаў спрыяе падвышэнню культурнага ўзроўню карыстальніка друкаванай прадукцыі, стварэнню яго іміджу.* Малаграматнае пісьмо, на думку даследчыкаў, уяўляе сацыяльную шкоду. Так, напрыклад, пісьмо, якое культывуецца ў SMS, дзе пераважаюць запазычаныя сімвалы, у словы ўстаўляюцца лічбы («да4ка», «jab4e», «Ivanawі4» (дачка, яшчэ, Іванавіч) і іншыя), не спрыяе фарміраванню візуальных вобразаў правільнага напісання слоў, без якіх граматычнае пісьмо немагчымае. Вучоныя адносна такога становішча, як адзначаецца ў сучаснай навуковай літаратуры, настроены вельмі скептычна, паколькі перакананы, што наступае эпоха няпоўнага разумення, бо ў студэнтаў і школьнікаў падчас такой перапіскі, важным з’яўляецца імгненны адказ на паведамленне, а не каштоўнасць граматычнасці. Вялікая колькасць запазычаных слоў, но-

вых тэрмінаў, слэнга прыводзіць да таго, што чалавек хранічна аказваецца ў сітуацыі неканчатковага разумення тэксту. А наступным этапам становіцца няпоўная арыентацыя ў рэчаіснасці. Да чаго гэта можа прывесці — пакуль невядома.

Паколькі правапіс — частка моўнай культуры, то ён, як правіла, час ад часу змяняецца, калі не адпавядае патрабаванням грамадскай камунікацыі згодна з моўнай культурай. Вопыт рускіх, украінцаў, палякаў, чэхаў, немцаў — яркае таму пацверджанне [2]. Удакладненні арфаграфіі ў гісторыі названых народаў былі элементам у дзейнасці, накіраванай на павышэнне моўнага ўзроўню грамадства і развіцця здольнасцей чалавека.

Не выключэннем з'яўляецца і беларуская мова, для якой Закон Рэспублікі Беларусь ад 23 ліпеня 2008 г. «Аб правілах беларускай арфаграфіі і пунктуацыі», які ўступае ў дзеянне з **1 верасня 2010 года**, закліканы спрыяць не толькі ўстанаўленню адзінства нормаў пісьмовай яе формы, павышэнню моўнай культуры грамадства, але і пашырэнню сфер ужывання.

У новых умовах асаблівую значнасць набывае праца рэдактараў беларускамоўных СМІ і выдавецтваў, якія будуць рыхтаваць да выпуску новую літаратуру на нашай мове. Менавіта ім (першым крытыкам і рэцэнзентам, аўтарам рэдактарскіх заключэнняў) даводзіцца ўжо зараз і давадзецца сутыкнуцца ў бліжэйшай будучыні з шэрагам праблем, звязаных з арфаграфічным рэдагаваннем тэкстаў. Для таго, каб нашы творы (інфармацыйная нататка ці шматтомнае энцыклапедычнае выданне) былі ўзорам арфаграфічнай граматычнасці і напоўніцу выконвалі свае функцыі, рэдактар павінен памятаць пра шэраг наступных акалічнасцей.

1. Асноўнай прычынай арфаграфічных памылак з'яўляецца няведанне існуючых арфаграфічных законаў беларускай літаратурнай мовы, адсутнасць дасканалых электронных сістэм праверкі беларускай арфаграфіі. Інакш нельга растлумачыць падкрэсленыя недарэчнасці, зафіксаваныя на старонках адной з кніг, выдадзеных у аўтарытэтным дзяржаўным выдавецтве:

У 1568 г у *Заблудаўскай* друкарні пачала друкавацца першая кніга — «Евангелле вучыцельнае», якая ўбачыла свет 17 сакавіка 1569 г. ... Другое і апошняе выданне *Заблудаўскай* друкарні — «Псалтыр з Часасловам» — выйшла ў свет 23 сакавіка 1570 г. ... М. Вашчанка каля 1660 г. наступіў у *віленскую езуіцкую акадэмію*. ... Адна з іх [друкарня] належала *Полацкай езуіцкай акадэміі*, потым *Полацкаму вышэйшаму піярскаму вучылішчу*. *Першапачатковую адукацыю [С. Полацкі] атрымаў у полацкай брацкай школе.*

На старонках газет:

Толькі ў чацвёртым квартале 2009 года рост рэзерваў КНР склаў 126 мільярдаў долараў. Рэзервы выраслі ў першую чаргу з-за гандлёвага *прафіцыту* КНР, а таксама прытоку ін-

*вестыцый у краіну. Наяўная сістэма адміністрацыйнага рэгулявання цэнаў з'яўляецца праблемай для вядзення бізнэса. Адначасова на пляцоўках Познаньскага выставачнага цэнтра ў гэтыя студзеньскія дні будзе арганізавана выстава будаўнічай і дарожнай тэхнікі. У паўфінале кубка — без сэнсацый (трэба: *прэфіцыту*, *бізнесу*, *Познанскага*, *сэнсацый*).*

2. Каб пазбегнуць памылак у друкаваным тэксце, рэдактар павінен засвоіць змены, якія адбыліся ў нашым правапісе і пачнуць дзейнічаць з 1 верасня 2010 г. У прыватнасці, неабходна будзе пісаць:

на канцы запазычаных нязменных слоў, а таксама ўласных імён і геаграфічных назваў пасля зычных, акрамя *л, к*, заўсёды літару *э* (у ранейшых правілах такога дакладнага ўказання не было): *купэ, рэзюмэ, рэнамэ, кафэ, галіфэ, кашнэ, кабернэ, фрыкасэ, плісэ, каратэ, дэкальтэ; Струвэ, Мерымэ, Эйвэ, Хасэ, Морзэ, Табідзэ, Брыгвадзэ, Каба-Вэрдэ, Душанбэ, Сан-Тамэ; але: сальта-мартале, філэ, камюнікэ, пікэ;*

на канцы запазычаных нязменных слоў пасля галосных не пад націскам замест літары *о* (як было раней) літару *а*: *адажыа, імпрэсарыа, какава, радэа; Антоніа, Більбаа, Бакачыа, Ватэрлоа, Мінданаа, Токіа* (літара *э* ў такой пазіцыі захоўваецца: *алозэ, канозэ*);

ненаціскныя фіналі *-эль, -эр* у запазычаных словах і вытворных ад іх праз *-аль, -ар*: *альтар эга, аўтсайдар, баўар, сэттар, пінчар, кардар, грэйдар, камп'ютар, лідар, пэйджар, фарватар, фламастар, шніцаль; грэйдарны, камп'ютарны, лідарства*; ненаціскныя ж фіналі *-эль, -эр* ва ўласных імёнах іншамоўнага паходжання захоўваюцца: *Гендэль, Гюнтэр, Ландэр, Одэр, Манчэстэр, Пітэр, Шапенгаўэр, Юнітэр*; таксама захоўваецца напісанне літары *э* і ў словах, утвораных ад уласных назоўнікаў: *лютэранства, манчэстэрскі*;

першую частку складаных слоў *ста-* заўсёды нязменная: *стаметровы, статыскачны, старублёвы, стаграмовы, стаградусны* (згодна з ранейшымі правіламі пісалася *стометровы, стотыскачны*);

былыя выключэнні з правіла якання ў першым складзе перад націскам з літарай *я*: *дзявяты, дзявятка, дзясяты, дзясятка, сямнаіцаць, сямнаіцаты, васямнаіцаць, пяцьдзясят, шэсцьдзясят*;

ў (нескладовае) і у (складовае) без уліку паходжання слова, як гэта было раней: *каля ўніверсітэта, фаўна, клоўн, саўна* (але: *траур*);

ранейшыя словы-выключэнні з правіла правапісу спалучэння зычных у адпаведнасці з агульным правілам: *фарносны, баласны, аванносны, камносны, кантрасны* — без літары *т*, як было раней;

усе прыметнікі, утвораныя ад кітайскіх назваў без мяккага знака: *чань-чунскі, цянь-шанскі*;

усе аднаслоўныя дзяржаўныя, традыцыйныя і рэлігійныя святы з вялікай літары: *Дзень Незалежнасці, Каляды, Вялікдзень, Сёмуха, Тройца, Радаўніца, Рамадан* — ранейшымі правіламі напісанне народных і рэлігійных назваў святаў прадугледжвалася з малой літары;

у абрэвіятурах скарачаныя часткі так, як у адпаведных поўных словах: *гарсавет (гарадскі), прафсаюз (прафесійны), дзяржцырк (дзяржаўны), прамкамбінат (прамысловы), галоўурач (галоўны), генплан (генеральны), Еўрасаюз (еўрапейскі), заапарк (заалагічны), музвучылішча (музычнае), Белдзяржпраект (беларускі, дзяржаўны), Беллітфонд (беларускі, літаратурны), райбудоўніка (раённая, будаўнічая), педфак (педагагічны факультэт), камбат (камандзір батальёна), ваенкамат (ваенны камісарыят), эсмінец (эскадронны мінаносец), прафкам (прафсаюзны камітэт), гарвыканкам (гарадскі выканаўчы камітэт), член-кар. (член-карэспандэнт), лясгас (лясная гаспадарка), рыбгас (рыбная гаспадарка), Інтэрпал (інтэрнацыянальная паліцыя), лінкар (лінейны карабель);*

прыстаўкі *су-* ў словах тыпу *суаўтар, суаўтарства* [3].

3. Для арганізацыі якаснай працы з рукапісам сучасны рэдактар павінен адсочваць з’яўленне новых арфаграфічных даведнікаў, крытычна ацэньваць іх і карыстацца імі ў паўсядзённай працы. Ужо сёння кнігагандаль краіны прапануе наступныя нарматыўныя слоўнікі, выдадзеныя з улікам новых арфаграфічных заканамернасцей:

Баршчэўская, А. Л. Арфаграфічны слоўнік беларускай мовы / аўт.-склад. А. Л. Баршчэўская, Л. П. Баршчэўскі. — Мінск: Радыёлаплюс, 2010. — 560 с.

Беларускі арфаграфічны слоўнік / Нац. акад. навук Беларусі, Ін-т мовы і літ. імя Я. Коласа і Я. Купалы; уклад. Л. П. Кунцэвіч, І. У. Кандраценя; пад рэд. А. А. Лукашанца. — Мінск: Беларус. навука, 2009. — 695 с.

Граматычны слоўнік прыметніка, займенніка, лічэбніка, прыслоўя / Нац. акад. навук Беларусі, Ін-т мовы і літ. імя Я. Коласа і Я. Купалы; уклад. Н. П. Еўсіевіч [і інш.]; навук. рэд. В. П. Русак. — Мінск: Беларус. навука, 2009. — 1176 с.

Завальнюк, У. М. Слоўнік сучаснай беларускай мовы / У. М. Завальнюк, М. Р. Прыгодзіч, В. К. Раманцэвіч / пад агул. рэд. М. Р. Прыгодзіча, У. М. Завальнюка. — Мінск: Нар. асвета, 2009. — 399 с.

Капылю, І. Л. Арфаграфічны слоўнік беларускай мовы для школьнікаў: новыя правілы беларускага правапісу / І. Л. Капылю, Т. М. Маракіліна. — Мінск: Современная школа, 2010. — 256 с.

Николаева, О. М. Современный русско-белорусский словарь для школьников: под ред. д-ра филол. наук А. А. Лукашанца / О. М. Николаева,

Т. Н. Трухан. — Минск: Літаратура і Мастацтва, 2009. — 568 с.

На сёння менавіта ўказаныя слоўнікі могуць служыць рэдактарам і карэктарам той асновай, якая дапаможа вытрымліваць адзіны арфаграфічны рэжым нашых выданняў. Асабліва ў тых выпадках, дзе правілы рэкамендуюць звяртацца да інфармацыйных даведнікаў. Напрыклад, толькі на слоўнікі варта арыентавацца, калі гутарка пойдзе пра выбар літар *э, е* ў словах тыпу *бізнесмэн, экзэмпляр, маянэз, менеджмент, тунэль, сэрвіс, сервіз, інтэрнэт, экзекуцыя, экзэма*; пра перадачу на пісьме іншамовных спалучэнняў галосных: *Іашкар-Ала, Іаганесбург, Іасеміцкая* даліна, *Іаркшыр, Ена, Нью-Ёрк, Ена, Емен* і многіх іншых.

Заклучэнне. У пераходны перыяд, вызначаны Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь (тры гады — з верасня 2010 г. па жнівень 2013 г.), у многім ад прафесіяналізму рэдактараў будзе залежыць працэс адаптацыі нашага грамадства да новых заканамернасцей арфаграфічнага афармлення тэкстаў. Чым менш будзе адхіленняў ад вызначаных арфаграфічных норм, тым большы давер будзе ў жыхароў краіны да змен у беларускім правапісе, да мовы ў цэлым.

Напісанні слоў у сродках масавай інфармацыі павінны быць выверанымі і аднастайнымі, грунтавацца не на моўнай інтуіцыі, якая бывае суб’ектыўнай, а на дакладных правілах і рэкамендацыях аўтарытэтных лексікаграфічных даведнікаў. Толькі аднастайнасць будзе садзейнічаць прэстыжу нашай мовы, не перашкаджаць працэсу камунікацыі.

Усё гэта патрабуе высокага прафесіяналізму ад супрацоўнікаў выдавецтваў, рэдакцый газет і часопісаў, які павінен набывацца ў працэсе вучобы ў ВНУ, падчас самаадукацыі і практычнай дзейнасці.

Літаратура

1. *Винокур, Г. О.* Орфография как проблема истории языка / Г. О. Винокур // Избранные работы по русскому языку. — М., 1959.

2. *Запрудскі, С.* Правапісныя рэформы ў славянскіх літаратурных мовах ў ХХ стагоддзі / С. Запрудскі. — Мінск: Выдав. цэнтр Белдзяржуніверсітэта, 1998. — 24 с.; *Морген, Н.* Современная немецкая орфография: проблемы и решения: автореф. ... дис. д-ра филол. наук / Н. Морген. — М., 2006; *Мячкоўская, Н. Б.* Мова і культура Беларусі: нарысы. Н. Б. Мячкоўская; Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт. — Мінск: Права і эканоміка, 2008. — 347 с. — (Серыя «Моваведы Беларусі»).

3. Больш падрабязна гл.: Правілы беларускай арфаграфіі і пунктуацыі. — Мінск: Нац. цэнтр прававой інфарм. Рэсп. Беларусь, 2008. — 144 с.; *Куліковіч, У. І.* Новае ў беларускай арфаграфіі: Правілы. Заданні. Тэсты. Слоўнік: вучэб. дапам. / У. І. Куліковіч. — Мінск: Новое знание, 2009. — 104 с.

Паступіў 06.04.2010

Зылевiч Дз. П., дацэнт (БДТУ)

**РЭДАКТАРСКІ АНАЛІЗ ЗБОРНІКА КАЗАК
ДЛЯ ДЗЯЦЕЙ МАЛОДШАГА ШКОЛЬНАГА ЎЗРОСТУ
(НА ПРЫКЛАДЗЕ КНІГІ А. БУТЭВІЧА «ПРЫГОДЫ ВІРУС@ ШКОДЗІ»)**

Артыкул прысвечаны рэпертуару кніжных выданняў для дзяцей, які за апошні час значна змяніўся. Прапануецца аналіз рэдактарскай падрыхтоўкі сучаснага зборніка казак для дзяцей малодшага школьнага ўзросту. Аўтар ацэньвае ідэю зборніка, выхаваўчы і пазнавальныя аспекты твораў, іх змест і форму з улікам чытацкага адраса, адпаведнасць заяўленаму жанру, а таксама апарат выдання. Зроблены вывад пра якасную рэдактарскую падрыхтоўку аналізуемага зборніка і станоўчыя тэндэнцыі ў сучасным беларускім кнігавыдавецтве.

The article considers the list of book publications for children which has considerably changed for the recent period of time. The analysis of editorial preparation is proposed for a modern collection of fairy tales and stories for children of primary school age. The author evaluates the idea of the collected stories, pedagogical and educational aspects of the tales including their content and form with the account of the age of readers ...The conclusion is made on professional editorial preparation of the analysed collected stories and positive tendencies in the modern Belarusian publishing.

Уводзіны. Рэпертуар кніжных выданняў для дзяцей за апошні час значна змяніўся. З’явіліся новыя тэндэнцыі ў дамiнуемых тэмах, праблемах і жанрах твораў, відах выданняў, тыпах літаратуры... І гэта заканамерна. Змест дзіцячай кнігі абумоўлены выхаваўчымі ідэаламі часу і ўзроўнем развіцця літаратуры. Так, першыя крокі станаўлення кнігі для дзяцей звязаны з задачамі рэлігійнага выхавання, таму асноўнае месца ў рэпертуары выданняў займала рэлігійная літаратура. Прадметная вобласць дзіцячай літаратуры залежыць і ад сацыяльнага заказу, ідэалогіі краіны. Напрыклад, увесь нялёгка працэс нараджэння дзіцячай кнігі ў 20-я гг. мінулага стагоддзя, яе развіццё на працягу ўсяго перыяду існавання сацыялістычнай дзяржавы былі накіраваны на выхаванне савецкага грамадзяніна.

На мяжы ХХ–ХІ стст. пастаўлены новыя дзяржаўныя задачы, змяніліся грамадскія і эканамічныя адносіны, адпаведна і ў дзіцячую літаратуру прыйшлі новыя тэмы, героі, вобразы, якія напоўнілі нават такі традыцыйны жанр, як казка. Для пацверджання сваёй думкі мы звярнуліся да кнігі А. Бутэвіча «Прыгоды Вірус@Шкодзі». Яна была выпушчана ў 2009 г. выдавецтвам «Мастацкая літаратура» ў рамках серыі «Казкі ХХІ стагоддзя» і, на наш погляд, займае годнае месца сярод дзіцячых выданняў.

Мэта артыкула — прааналізаваць рэдактарскую падрыхтоўку названага выдання з пункту гледжання адпаведнасці крытэрыям ацэнкі і запатрабаванням сучаснага чытача. Для яе вырашэння мы акрэслілі наступныя задачы:

- ацаніць задуму аўтара;
- прааналізаваць выхаваўчы і пазнавальныя аспекты твора;
- вызначыць адпаведнасць кнігі заяўленаму жанру;
- ацаніць змест і форму твора з улікам чытацкага адраса;

- прааналізаваць мову і стыль казак;
- ацаніць апарат выдання.

Асноўная частка. Задума аўтара. Рэдактарскі аналіз пачынаецца з вызначэння задумкі аўтара: яна павінна быць арыгінальнай, актуальнай і цікавай для свайго адрасата, у нашым выпадку гэта чытач малодшага школьнага ўзросту. Задума вызначае канцэпцыю выдання — рэдактар распрацоўвае яго мадэль, імкнучыся з найбольшай паўнатай данесці змест твора, забяспечыць правільнае яго ўспрыняццё і разуменне.

Сваю задуму аўтар Анатоль Бутэвіч азначыў ва ўступным слове да чытача (і яго бацькоў): «Хто з нас у маленстве не марыў пра далёкія падарожжы, пра нябачаныя краіны, пра спатканне з самім Кавалём-Вярнідубам? Знайсці ўсё гэта мы маглі толькі ў кніжках, што распавядалі пра гэтыя незвычайныя — чамусьці яны заўсёды ўяўляліся нам заморскімі — далёкія землі. Калісьці не было такой складанай сучаснай тэхнікі, якая дазваляе за адно імгненне абляцець усю зямлю. А таму мы назаўсёды палюбілі чароўны свет кнігі. Палюбілі, каб ніколі не расставаліся, нягледзячы нават на з’яўленне сучасных камп’ютэраў». Актуальнасць аўтарскай задумкі відавочная: А. Бутэвіч прывівае ў дзяцей любоў да мастацкай літаратуры, заахвочваючы іх цікавай прыгодніцкай казкай пра чароўную камп’ютэрную краіну, якая так вабіць сённяшніх дзяцей.

Выхаваўчы і пазнавальныя аспекты твора. Сама задумка аўтара, тое, дзеля чаго ён узняўся за пярэ, адпавядае адной з галоўных задач дзіцячай літаратуры — далучаць да кніжнай культуры і культуры чытання. Акрамя таго, можна вызначыць шэраг прыватных выхаваўчых аспектаў, якія рэалізуюцца ў зборніку. Напрыклад, казка «Бунт у каралеўстве» вучыць жыць ў згодзе, цаніць сяброўства: «Не будзе працаваць камп’ютэр, калі залянуецца хоць адзін з нас.

Давайце лепш згуртуемся, адновім сяброўства і будзем далей служыць агульнай справе, як дагэтуль служылі. Пакуль мы разам — мы дужыя, як пшанічны сноп. Паасобку ж мы слабыя, як адзінокая саломінка»* (с. 24).

Казка «Чароўная мышка» дае ўзор правільных паводзін, калі сябар незнарок дапускае памылку і ўтварае небяспечную сітуацыю: «сваркай бяду не адвядзеш» (с. 30), трэба канструктыўна дзейнічаць і вырашаць праблему. Гэтая ж казка вучыць не свавольнічаць, асабліва ў такой небяспечнай сферы, як сусветнае сеціва: інтэрнет можа нанесці шкоду камп'ютэру.

У аснове казкі «Як Шкодзя хацеў каралём стаць» ляжыць сучасная выхаваўчая ідэя: уважліва чытайце дакументы да самага канца. Аўтар прапануе сітуацыю, якая ледзь не прывяла да бяды ў казачнай краіне. Вірус Шкодзя ад імя караля напісаў загад з патрабаваннем прынесці ўсе камп'ютэры і скласці іх на галоўнай плошчы ля каралеўскага палаца. І толькі адзін «просты камп'ютэрны рамонтнік» заўважыў, што падпісаны гэты загад імем не Віндаўс Вялікі (так завуць караля), а Вірус Вялікі. Шкодзя разлічваў, што ўсе прачытаюць тое, што звыклі, а не тое, што напісана, і не памыліўся. Чытайце тэксты ўважліва, будзьце пільнымі — папярэджвае аўтар юнага чытача.

Цікавая выхаваўчая сітуацыя ляжыць у аснове казкі «Каму нашкодзіў Вірус Шкодзя». Вірус вырашыў для разнастайнасці пабыць добрым і адправіў вялікую суму грошай пад выгляд выйгрышу ў латарэю з рахунку аднаго банка на імя звычайнага беднага юнака. Але той аказаўся сумленным і асцярожным: «не пажадаў незаслужана прысвойваць тое, чаго сам не зарабіў» (с. 52).

А. Бутэвіч звычайна не прапануе дзецям ўласных вывадаў, маралі, ён давярае гэтую справу свайму чытачу. Дзеці малодшага школьнага ўзросту могуць рабіць самастойныя вывады, ім не заўсёды падабаецца прамое настаўленне. Рэдкія павучальныя звароты да чытача ў А. Бутэвіча выконваюць двайную ролю: павучаюць і ствараюць эфект дыялогу аўтара з чытачом, ілюзію прысутнасці дзіцяці ў творы: «Толькі ты будзь дасведчаным і абачлівым, мой юны сябар, ніколі не забаўляйся з невядомымі пасланьнямі, якія прыходзяць на твой камп'ютэр» (с. 53); «Таму ніколі не губляй пільнасці і ўважлівасці, мой юны сябар, калі працуеш на камп'ютэры» (с. 48).

Пазнавальнае значэнне зборніка акрэслена яго тэмай, якую можна вызначыць як «таямніцы сусветнага сеціва». Чытач, які, напэўна, ведае пра інтэрнет і ў пэўнай ступені ўмее карыстацца

камп'ютэрам, пазнаёміўшыся з казкамі, усвядоміць узаемасувязь усіх яго элементаў, даведаецца пра канкрэтнае прызначэнне мадэма, прынтэра, працэсара, манітора і іншых прыстасаванняў; а таксама навучыцца асноўным прынцыпам бяспечнай работы: не адкрываць незнаёмыя лісты, правяраць файлы антывіруснай праграмай... Гэта неабходныя для сучаснага чалавека звесткі, якія лёгка засвоіць дзіця, прачытаўшы кнігу «Прыгоды Вірус@Шкодзі».

Адпаведнасць жанру казкі. Жанр свайго твора аўтар вызначыў у падзагалоўку: «Незвычайная казка пра караля Віндаўса Вялікага, Віруса Шкодзю і чароўныя камп'ютэры». Зборнік складаецца з сямі казак, якія аб'яднаны адзінствам персанажаў, ствараюць закончаны твор, цэласную кнігу і ў той жа час маюць сюжэтную завершанасць, могуць чытацца паасобку. Казку «Маладзільны клён», напрыклад, аўтар уключаў у іншы зборнік казак — «Як акіяна з кропелькай барукаўся» (2003 г.).

Жанр літаратурнай казкі прадугледжвае аўтарскі мастацкі твор, заснаваны на фальклорных крыніцах ці арыгінальнай задуме. Чым літаратурная казка адрозніваецца ад народнай? Тым, што яе стварыў адзін аўтар, яна адлюстроўвае яго светапогляд, яго разуменне добра і зла і іншых маральных катэгорый. Дарэчы, прымаючы да друку літаратурную казку, рэдактар ацэньвае адэкватнасць такіх катэгорый. Пры гэтым аўтар казкі захоўвае кампазіцыю, мастацкую структуру, паэтыку казкі як жанру. Актыўная барацьба са злом, несправядлівасцю, дабрыва і бескарыслівасць — усе гэтыя прынцыпы народнай казкі знайшлі адлюстраванне ў творы А. Бутэвіча. Разам з тым аўтар пашырыў магчымасці традыцыйнага жанру: «Прыгоды Вірус@Шкодзі» разгортаюцца ў сучасным свеце, але ў іншай, віртуальнай, рэальнасці. Звычайныя рэчы «ажываюць» пад пяром аўтара.

Аўтар вытрымлівае паэтыку жанру. У зборніку сустракаюцца характэрныя для казкі элементы:

- стылістычныя формулы: жыла-была; ні ў казцы сказаць, ні пяром апісаць; не далёка і не блізка, не высокая і не нізка; жыць-пажываць і дабро нажываць; доўга спаў ці коратка;

- таўталагічныя выразы: дзівосныя дзівы, чарадзейныя чары, забаўныя забавы;

- прыёмы сюжэтнага развіцця: наяўнасць трох смярцей Віруса Шкодзі, якія схаваны ў трох дасканалых працэсарах; небяспека прыходзіць, калі кароль у ад'ездзе...

- прадметы і персанажы: дыван-невідзімка, плашч-невідзімка, заркалёт, каваль-Вярнідуб, Кашчэй Несмяротны.

Для казкі характэрна незвычайнае тлумачэнне звычайных з'яў, што таленавіта дэманструе ў сваім творы А. Бутэвіч. Напрыклад, чы-

* Бутэвіч, А. І. Прыгоды Віруса Шкодзі. — Мінск: Мастацкая літаратура, 2009. (Тут і далей цытаты даюцца па гэтым выданні з указаннем старонкі.)

тач даведваецца, што камп'ютэрны вірус нельга зусім знішчыць з сусветнага сеціва, бо ён надзейна вартуе свае тры смерці: адну — на далёкай планеце, а дзве іншыя — схваў за кодавымі замкамі, коды трымае ў памяці, не давярае нікому. Дзяцел мае чырвоную пляму на галаве ад сораму: не ўвартваў маладзільнага клёна ад жучкоў-караедаў. Каб заглядзіць сваю віну, дзяцел да сённяшняга часу ловіць іх пад карой дрэў, таму і чуваць у лесе яго стук. А лісіца, аказваецца, мае такі выгляд (вялікія вочы, доўгі нос, рудая поўсць) ад стомленасці: дзень і ноч лечыць яна звяроў у лясным шпіталі, правярае іх здароўе на медыцынскім камп'ютэры. Гэтыя звесткі будуць вельмі цікавыя дапытліваму чытачу, які яшчэ верыць у цуд і ўме здзіўляцца.

Змест і форма твора. Пазнавальны і выхаваўчы змест зборніка, актуальнасць яго тэмы мы характарызуем вышэй. Улічваючы ўзрост чытачоў, якім ён адрасаваны, адзначым дакладную аўтарскую пазіцыю: справядлівасць заўсёды перамагае, усе дрэнныя справы выпраўляюцца. Гэта вельмі важна, бо дзіця 6–9 гадоў не заўсёды можа зрабіць правільную ацэнку ўчынкам герояў. І калі дрэнны ўчынак застаецца без увагі аўтара, то можа скласціся ўражанне, што такія паводзіны наогул дапушчальныя.

Важнае значэнне мае аптэмістычная канцоўка. Дзіця можа з цікавасцю чытаць пра катастрофу, але не ацэніць, калі героі загінуць. Кніга павінна вяртаць у гарманічны свет. Не дапушчальна дамінаванне негатыўных эмоцый, бо дзеці малодшага школьнага ўзросту доўга знаходзяцца пад уражаннем ад прачытанага. Крытэрыю аптэмістычнасці зместу зборнік А. Бутэвіча цалкам адпавядае.

Лічым неабходным адзначыць усё ж такі адну недакладнасць у змесце зборніка. Ён заканчваецца казкай пра тое, як Вірус закахваўся: «нічога падобнага ён яшчэ не адчуваў». Тым не менш, чытач памятае, што ў першай казцы зборніка Вірус ужо перажываў «нешта падобнае». Ён нават збіраўся ажаніцца з дачкой Віндаўса Вялікага Віндусачкай, якая падманула яго, бо мела намер даведацца, дзе ён хавае свае тры смерці. У выніку таго кахання Шкодзя ледзь не загінуў, а ў апошняй казцы зборніка ён пра гэта ўжо не памятае. Наўрад ці такая нелагічнасць застанеца не заўважанай чытачом.

Кампазіцыя казак не мае храналагічных адхіленняў ад развіцця дзеяння. Сюжэт казак аналізуемага зборніка таксама арыентаваны на спецыфіку чытацкага ўспрымання — адналінейны, займальны, з хуткай зменай падзей. Унутраным перажываннем герояў надаецца нямнога ўвагі, яны ўключаюцца ў тэкст эпізадычна, абумоўлены развіццём дзеяння і выклікаюць супе-

ражыванне ў чытачоў. Напрыклад, у казцы «Шкодзя закахваўся», аб якой мы гаварылі вышэй, паказаны перажыванні Віруса, калі ён прачытаў ліст Андрэйкі з прызнаннем у каханні Надзейцы: «Чытаў іх [літары — Дз. З.] і расчульваўся ўсё больш. Нават пачаў сам сябе шкадаваць, што такі ён адзінокі і няшчасны. Што ніколі не адчуваў такіх пачуццяў, пра якія Андрэй піша» (с. 58). Такім чынам, аўтар не забывае выклікаць у сваіх чытачоў спачуванне слабаму ці пакрыўджанаму.

Апісанні ў тэксце мала, затое некаторыя прадметы і рэчы падаюцца падрабязна, яскрава і дазваляюць дзіцяці добра іх уявіць, нават суднесці з тымі, што здаюцца звыклымі. Напрыклад, ці не такая ў маленькага чытача камп'ютэрная мыш: «Мела яна доўгі віхлясты хвосцік, якога ні ў адной хатняй мышы не бывае. Носік беленькі, сама металёвым бляскам адлівае, а ўнутры чырвоны агеньчык свеціцца. Зірнеш на такую прыгажунню, і сама рука цягнецца, каб паглядзіць» (с. 26)?

Адзін з Вірусавых заркалётаў нават можна намаляваць: «Выбраў прадаўгаваты і вастроносы, серабрыстага колеру, бо вельмі любіў яго. Найбольш цаніў менавіта за бліскучы — ажнольсніцца колер. Ляціш у сусвецце, а навокал нібыта маланкі блікаюць — сонечныя праменні ад паверхні адбіваюцца. А мог і на іншы сесці — шырокакрылы, растапыраны, як варона ў палёце, невыразнага і някідкага колеру. Ім карыстаўся тады, калі не хацеў, каб заўважалі яго...» (с. 54).

Мова і стыль. Асноўнымі патрабаваннямі да мовы дзіцячай літаратуры прафесар С. Г. Антонава лічыць простасць, выразнасць, зразумеласць для чытача адпаведнага ўзросту, вобразнасць, нагляднасць і канкрэтнасць. Спынімся толькі на найбольш яркіх момантах стылю аналізуемага зборніка.

Мастацкі твор павінен даваць узор нарманнай мовы, узбагачаць слоўны запас дзіцяці. Казкі А. Бутэвіча цалкам адпавядаюць гэтаму патрабаванню: яны напісаны прыгожай беларускай мовай, пабудаванай па ўсіх правілах граматыкі. Аўтар да месца можа выкарыстаць прыказку («сядзем радком ды пагаворым ладком»), прастамоўны выраз («ажно вочы на лоб лезуць») ці стылізацыю пад старажытны ўказ («я, вышэйшай міжзорнай сілай падтрыманы ўладар Сусветнага Сеціва, ваш кароль і гаспадар законны, аддаю неаспрэчны загад і безапеляцыйна патрабую...»).

У лексічным складзе адзначым вялікую колькасць слоў камп'ютэрнай тэматыкі, што абумоўлена зместам казак. На сённяшні дзень гэтая лексіка ўваходзіць у актыўны моўны запас і не выклікае цяжкасцей пры ўспрыняцці. Арганічнымі ў тэксце з'яўляюцца імёны персанажаў і назвы краін: Камп Кампавіч,

Манітор Дысплеевіч, Мышка, Працэсар, Мадэм, каралеўства Сусветнае Сеціва, кароль Віндаўс Вялікі, краіна Вірусанія, доктар Антывірус, камп'ютэршчык Юзер.

Удала ўводзіцца навуковае слова «фальсіфікат»: аўтар тлумачыць яго тут жа, у тэксе, з дапамогай сінонімаў: «Гэта фальсіфікат, падробка. Падман, адным словам» (с. 47).

Асаблівае значэнне ў тэкстах для чытачоў малодшага школьнага ўзросту маюць дзеясловы, яны не абавязкова дамінуюць над іншымі часцінамі мовы, як гэта характэрна творам для дашкольнікаў, але дзеясловы нясуць асаблівую сэнсавую нагрузку, яны характарызуюць прадмет праз дзеянне і рухаюць сюжэт. Прывядзём некалькі прыкладаў. Прынтэр «некалькі разоў смачна крактануў» (с. 20), Клавіятура «абурана затуркатала сваімі шматлікімі костачкамі-клавішамі, бліснула зялёнымі вочкамі і важна прамовіла» (с. 22), Манітор Дысплеевіч «весела бліснуў сваім блакітным экранам» (с. 24). Асаблівае значэнне набываюць дзеясловы ў характарыстыцы галоўнага героя Віруса Шкодзі: ён злосць затаіў і выпельвае намер; насаліў сеціўцам, папсаваў ім нервы; вырашыў пабыць добранькім; лазіў-блукаў па камп'ютэрных лабірынтах; стаміўся, ногі падбіў, рукі натрудзіў; ціхенька заскочыў у камп'ютэр; перастараўся, забыўшыся пра абачлівасць. Заканчваецца зборнік казак паведамленнем пра тое, што ён закахаўся.

Словы з памяншальна-ласкальнымі суфіксамі, якія нявопытныя аўтары нярэдка лічаць прыкметамі «дзіцячага» стылю, у тэксце А. Бутэвіча ўжываюцца вельмі рэдка і заўсёды матывавана: вірусянты, нештатка, агеньчык, роўненькія радочки.

Нельга не адзначыць і мастацкія вобразныя сродкі. Аўтар не злоўжывае мастацкімі тропамі, яны вельмі адметныя, запамінальныя, дапамагаюць уявіць прадмет апісання. Асабліва вызначаецца ў гэтым сэнсе казка «Маладзільны клён»:

- эпітэты: цяністыя пушчы, дужыя карані, кучаравая чупрына, шапатлівая крона, вулканнае сэрца, прагавітыя вірусы;

- метафары: азёры «з нябеснымі зоркамі пераміргваліся сваімі блакітнымі вачыма», Клён «дужымі каранямі моцна за зямлю трымаўся, кучаравай чупрынай за воблакі чапляўся, а рукамі-галінамі хмары разганяў»;

- параўнанні: Мышка круціцца, як вірок; Жучкі-Караеды наваліліся на Клён — «нібы чорная хмара атуліла дрэва».

Адзначым некаторыя асаблівасці сінтаксічнай будовы тэкстаў зборніка. У цэлым сінтаксіс просты, няўскладнены развітымі зваротамі і канструкцыямі. Чэшскімі вучонымі было даказана, што дзеці малодшага школьнага ўзросту найлепш успрымаюць сказы з сямі — пятнаццаці слоў. Па нашых назіраннях, у зборніку

вытрымліваюцца гэтыя параметры. Сустрэкаецца некалькі сказаў з аднароднымі выказніккамі, дзе агульная колькасць слоў — больш за дваццаць. Ёсць сказ складаны для дзіцяці з пункту гледжання і сінтаксісу (устаўная канструкцыя), і пунктуацыі: у ім выкарыстоўваецца тры працяжнікі, два двухкроп'і і коска: «А таму ён патрабуе — Вірус ажно здзіўся: нічога сабе — бач, які суровы: нават патрабуе — каб гэтыя грошы невядомы адрасат забраў назад» (с. 52). Думаецца, што такіх канструкцый у творах для дзяцей трэба пазбягаць.

Аўтар выкарыстоўвае парцэляваныя канструкцыі, што дазваляе разбіць складаны сказ на некалькі кароткіх, наблізіць мову твора да гутарковай, інтанацыйна выдзеліць пэўныя словы і надаць казцы інтанацыйную разнастайнасць. Прывядзём прыклады: «Аднойчы ў чароўным каралеўстве Сусветнае Сеціва адбылося неверагоднае здарэнне. Проста незвычайнае» (с. 17); «Нават пачаў сам сябе шкадаваць, што такі ён адзінокі і няшчасны. Што ніколі не адчуваў такіх пачуццяў, пра якія Андрэй піша. Што ні разу ні ён не кахаў нікога, ні яго ніхто не кахаў» (с. 58). Аднак як такія канструкцыі ўплываюць на правільнае разуменне малодшымі школьнікамі сказа як закончанага сінтаксічнага адзінкі?

Удалымі стылістычнымі прыёмамі з'яўляюцца ў тэксце пыталыя сказы. Яны ствараюць эфект дыялогу з чытачом. «А ты гатовы ім дапамагчы?» — гэта непасрэднае пытанне да чытача. Шмат пыталых сказаў у казцы «Як Шкодзя хацеў каралём стаць», яны перадаюць унутраны маналог, сумненні жыхароў каралеўства наконт мэтазгоднасці выканання каралеўскага загаду. Аўтар быццам запрашае чытача падумаць разам з персанажамі: дзеля чаго, навошта, як, куды?

У казках шырока выкарыстоўваюцца дыялогі, што адпавядае патрабаванням чытача малодшага школьнага ўзросту.

Апарат выдання. Апарат выдання для дзяцей не можа быць складаным, асабліва ў літаратурна-мастацкай кнізе. Мы не будзем гаварыць пра абавязковыя элементы апарату, неабходныя для апрацоўкі ў бібліятэках і інфармацыйных службах. У зборніку няма камментарыяў, падрадкавых заўваг. Адначым удалую задуму рэдактараў кнігі (Алены Масла і Людмілы Рудакоўскай) у стварэнні яе апарату: кніга пачынаецца ўступным словам аўтара Анатоля Бутэвіча і заканчваецца словамі мастака-ілюстратара Наталіі Кійко. Уступнае слова аўтара адрасавана ў першую чаргу дзецям-чытачам, у ім акрэсліваюцца аўтарская задумка, прычыны, якія падштурхнулі ўзяцца за пяро, і прапануецца «адкласці на нейкі час чароўную Мышку свайго камп'ютэра і ўзяць у рукі кнігу».

Жыццёвае крэда Н. Кійко, кароткія звесткі пра яе дапамагаюць чытачу ўявіць працу над выданнем, адчуць удзячнасць да тых людзей, што падарылі цікавую кнігу, пільна ўгледзецца ў іх фотаздымкі.

Заклучэнне. Беларускі кніжны рынак напаяняюць расійскія і беларускія выданні. Але добрую беларускую кнігу знайсці няпроста. Айчынныя выдавецтвы абмяжоўваюцца тыражамі ў тры тысячы экзэмпляраў. Гэтым жа абумоўлены і высокі сабекошт выдання і, адпаведна, высокія цэны (у параўнанні з расійскімі кнігамі). Беларускае дзіцячае кнігавыдавецтва мае пэўныя парадоксы: у нас ёсць цудоўныя аўтары, цікавыя персанажы, займальныя сюжэты і кнігі, якія не толькі забаўляюць, але і развіваюць, выхоўваюць дзіця, аднак многія з беларусаў не могуць назваць ні аўтараў, ні персанажаў, ні самі творы. І ўсё ж у апошні час назіраюцца станоўчыя тэндэнцыі: у літаратуру прыйшло пакаленне таленавітых аўтараў, пішуцца цікавыя кнігі... У сучаснага дзіцяці-чытача ёсць выбар. Задача рэдактара — прапанаваць для выбару толькі якасныя

выданні. Такія, напрыклад, як зборнік А. Бутэвіча «Прыгоды Вірус@Шкодзі».

Літаратура

1. Беларуская дзіцячая літаратура: вучэб. дапаможнік / А. М. Макарэвіч [і інш.]; пад агул. рэд. А. М. Макарэвіча, М. Б. Яфімавай. — Мінск: Выш. шк., 2008. — 688 с.

2. Какая фішка нужна кніжце: чого не хва- тае нацыянальнай дзіцячай літаратуры // Знамя юности. — 2 январа (№ 1). — 2009. — С. 26–27.

3. Карайченцева, С. А. Книговедение: Литературно-художественная и детская книга. Издания по филологии и искусству / С. А. Карайченцева. — М., 2004. — 424 с.

4. Мжельская, Е. Л. Современный репертуар книг для детей / Е. Л. Мжельская // Проблемы полиграфии и издательского дела. Известия высших учебных заведений. — 2005. — № 2. — С. 134–145.

5. Редакторская подготовка изданий: учеб. для вузов / под ред. С. Г. Антоновой. — М.: МГУП, 2002. — 467 с.

Пастуніў 06.04.2010

Куліковіч У. І., дацэнт (БДТУ);

Арлова В. В., вядучы тэхнічны рэдактар (выдавецтва «Пачатковая школа»)

ПРАВІЛЫ НАПІСАННЯ З ВЯЛІКАЙ І МАЛОЙ ЛІТАРЫ ВЫТВОРНЫХ ПРЫМЕТНІКАЎ У СКЛАДЗЕ САСТАЎНЫХ НАЙМЕННЯЎ

У артыкуле прааналізавана 7-я глава «Правапіс малой і вялікай літар» Закона «Аб правілах беларускай арфаграфіі і пунктуацыі». Адзначаецца, ад чаго залежыць выбар вялікай або малой літары пры перадачы на пісьме вытворных прыметнікаў; акцэнтуюцца ўвага на цяжкіх і прычынах варыянтнасці ў напісанні гэтых слоў.

The article analyses chapter 7 of new Law of the Republic of Belarus «On the Spelling of the Upper and Lower Case Letters»; it defines the spelling of the Upper and Lower Case Letters in the derivative adjectives and gives consideration of the difficulties of spelling of these words.

Уводзіны. Элементарам пісьмовай мовы, які адыгрывае важную ролю ў разуменні тэксту, з'яўляецца вялікая або малая літара. Гэтыя знакі ўжываюцца ў графіцы амаль усіх народаў свету і з'яўляюцца асобым графічным прыёмам, у аснове якога ляжыць размежаванне імён уласных і агульных. Аднак, на жаль, не існуе ў лінгвістыцы і практыцы рэдагавання тэкстаў адзіных універсальных правіл, якія б рэгламентавалі аднастайнае і несупярэчлівае напісанне вялікай або малой літары ва ўсіх мовах. Прычынай таму не толькі праблемы размежавання ўласных і агульных найменняў, але і нацыянальныя традыцыі правапісу. Так, напрыклад, у нямецкай мове ўсе назоўнікі, незалежна ад іх значэння, пішуцца з вялікай літары [1]. У англійскай — вялікая літара выкарыстоўваецца ў самастойных часцінах мовы, якія ўваходзяць у склад любой назвы: «On the Spelling of the Upper and Lower Case Letters».

У беларускай мове дзейнічаюць правілы напісання вялікай (малой) літары, у многім падобныя на правілы іншых славянскіх народаў, дзе, каб выбраць патрэбны знак, абавязваюцца на адзін з двух прынцыпаў: семантычны або сінтаксічны [2]. З мэтай удасканалення гэтых прынцыпаў усе народы час ад часу імкнуцца ўніфікаваць правілы ўжывання вялікай (малой) літары згодна са зменамі ў культурным, сацыяльна-палітычным і эканамічным жыцці свайго грамадства.

Для беларусаў чарговай спробай уніфікацыі стаў Закон «Аб правілах беларускай арфаграфіі і пунктуацыі», прыняты 23 ліпеня 2008 года Палатай прадстаўнікоў Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, які ўступае ў дзеянне з 1 верасня 2010 г.

Таму задача, якая ставіцца ў артыкуле, — прааналізаваць, наколькі новыя правілы напісання з вялікай (малой) літары вытворных прыметнікаў у складзе простых і састаўных найменняў з'яўляюцца несупярэчлівымі, дакладнымі, нескладанымі, зразумелымі ў прымяненні падчас стварэння і рэдактарскага аналізу тэксту.

Асноўная частка. Глава Закона «Аб правілах беларускай арфаграфіі і пунктуацыі», прысвечаная напісанню вялікай або малой літары,

складаецца з 10 параграфуў: «Агульныя правілы правапісу вялікай і малой літар», «Вялікая і малая літары ў асабовых назвах», «Вялікая і малая літары ў найменнях асоб, звязаных з рэлігіямі, назвах міфалагічных і казачных герояў», «Вялікая і малая літары ў географічных і астранамічных назвах», «Вялікая і малая літары ў назвах дзяржаўных органаў і іншых арганізацый», «Вялікая і малая літары ў найменнях пасадаў і званняў», ветлівых зваротаў і спецыяльных абазначэнняў», «Вялікая і малая літары ў назвах дзяржаўных і нацыянальных сімвалаў, рэліквій, дзяржаўных узнагарод, прэмій, граматаў, прызоў», «Вялікая і малая літары ў назвах дакументаў, іх зводаў, унікальных прадметаў, твораў», «Вялікая і малая літары ў назвах знамянальных падзей і дат, перыядаў і эпох, святаў», «Вялікая і малая літары ў назвах з двукоссем» [3].

Пакідаючы па-за ўвагай крытычны разгляд структуры і рубрыкацыі главы, якая патрабуе сур'ёзнай рэдактарскай праўкі, мы спынімся толькі на аналізе тых правіл, дзе ёсць прыметнікі, што ўваходзяць у састаў простых і састаўных уласных найменняў.

Аналіз гэтых правілаў і прыкладаў да іх дазволіў устанавіць наступныя заканамернасці.

1. Усе вытворныя прыметнікі заўсёды пішуцца з вялікай літары, калі з'яўляюцца простымі ўласнымі назвамі. Да іх адносяцца:

1) прыналежныя прыметнікі, утвораныя ад асабовых імён і клічак жывёл, мянушак пры дапамозе суфіксаў *-ов-, -оў (-ав-, -аў), -ёв-, -ёў (-ев-, -еў), -ын-, -ін-*: *Кузьмоў сусед, Скарынавы выданні, Багдановічаў верш, Пецевы прыгоды, Васілёў голас, Андрэеў веласіпед, Мурчыны кацяняты, Марыніны шыйткі;*

2) адносныя прыметнікі, утвораныя ад імён і прозвішчаў, псеўданімаў, калі такія прыметнікі суадносяцца са словамі 'імя, памяці' або ўваходзяць у склад састаўных уласных назваў: *Скарынаўская стыпендыя* (стыпендыя імя Ф. Скарыны), *Купалаўская прэмія, Нобелеўская прэмія* (прэмія імя Я. Купалы, прэмія імя Нобеля), *Гарэцкія чытанні* (чытанні, прысвечаныя М. Гарэцкаму), *Варфаламееўская ноч* (гістарычная падзея ў Парыжы ў ноч святога Варфаламея);

3) адносныя прыметнікі, утвораныя ад слова Бог: *Божы (Боскі) суд, Божы (Боскі) храм, Божая воля, Божая маці, Божая сіла, Боскі гнеў*;

4) якасныя і адносныя прыметнікі ў геаграфічных і астранамічных назвах: *Ціхі акіян, Чорнае мора, Паўночны полюс, возера Белае, Балтыйскае мора, Берынгаў праліў, Палярная зорка*;

5) адносныя прыметнікі ў назвах знамянальных падзей і дат, перыядаў і эпох: *Крыжовыя походы, Лядовае пабоішча, Крычаўскае паўстанне*;

6) адносныя прыметнікі, што ўваходзяць у склад назваў прадметаў мастацтва і іншых адзінкавых і ўнікальных прадметаў, твораў, іх зводаў: *Венера Мілоская, Янтарны пакой, Алмазны фонд*.

Прыведзеныя правілы і прыклады да іх даюць падставы сцвярджаць, што распрацоўшчыкі Закона хоць і адлюстравалі найбольш значныя выпадкі ўжывання вялікіх літар, аднак праігнаравалі шэраг слухных заўваг, зробленых яшчэ ў 2002 г. прафесарам Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта, доктарам філалагічных навук І. Я. Лепешавым. Прыкладзём толькі некаторыя з іх: «Няма падстаў, — адзначаў Іван Якаўлевіч, — пісаць з вялікай літары фразеалагічныя кампаненты, этымалагічна звязаныя з уласнымі назвамі, у такіх напрыклад, выразах, як *антонаў агонь, варфаламееўская ноч, мамаева пабоішча...* Асобнай гаворкі патрабуюць фразеалагізмы з кампанентам *бог*. А іх каля сотні. Сярод іх ёсць і такія, у якіх кампанент *бог*, калі яго апрадмечваць, вяртаць яму зыходны сэнс, знаходзіцца, з рэлігійнага пункту гледжання, у не зусім сумяшчальным суседстве: *у бога цяля ўкраў, бачыць шклянога бога, браць бога за бараду, бог бацька, як у бога за пазухай* і інш. ... З малой літары трэба пісаць і выразы з кампанентам *божы*, бо ў іх складзе ён страціў свой першапачатковы сэнс: *баранчык божы, божы адуванчык, божы палец, конь божы, божая сляза, іскра божая, на божай пасцелі* і інш.» [4]

2. У састаўных уласных найменнях адзінай заканамернасці для выбару вялікай або малой літары, на жаль, не выяўлена. У адных выпадках дзейнічаюць адназначныя арфаграфічныя рэкамендацыі, у другіх — выбар літары для напісання па-ранейшаму залежыць ад семантычных крытэрыяў, якія падштурхоўваюць да суб'ектыўнай інтэрпрэтацыі правіл.

Так, з **вялікай літары заўсёды пішуцца ўсе вытворныя адносныя прыметнікі ў складзе наступных найменняў:**

1) назвах дзяржаў і іх аб'яднанняў: *Кітайская Народная Рэспубліка, Расійская Федэрацыя, Злучаныя Штаты Амерыкі, Саюз Савецкіх Сацыялістычных Рэспублік, Вялікае Княства Літоўскае, Рускае і Жамойцкае*;

2) вобразных састаўных геаграфічных і астранамічных назвах, калі гэтыя ўласныя назвы ўжываюцца без агульнай родавай назвы: *Ста-*

ры Свет (краіны Еўропы і Азіі), Блізкі Усход, Крайняя Поўнач, Дзікі Заход (у ЗША); а таксама ў назоўным і родным склонах у спалучэнні з агульнай родавай назвай: *бухта Залаты Рог, мыс Добрай Надзеі, заліў Святога Лаўрэнція*;

3) састаўных уласных назвах, калі такія часткі пішуцца праз злучок: *Азіяцка-Ціхаакіянскі рэгіён, Мінска-Маладзечанскае ўзвышша, Паўночна-Заходні край, Заходне-Сібірская раўніна, Паўднёва-Усходняя Азія, Брэст-Літоўскі, Мінск-Мазавецкі*;

4) назвах вышэйшых органаў заканадаўчай, выканаўчай і судовай улады Рэспублікі Беларусь і іншых краін: *Канстытуцыйны Суд Рэспублікі Беларусь, Нацыянальны Кангрэс (у Злучаных Штатах Амерыкі), Усекітайскі Сход Народных Прадстаўнікоў*;

5) афіцыйных назвах асоб на вышэйшых дзяржаўных і рэлігійных пасадах: *Старшыня Канстытуцыйнага Суда Рэспублікі Беларусь, Мітрапаліт Мінскі і Слуцкі, Патрыяршы Экзарх усяе Беларусі, Папа Рымскі*;

6) поўных назвах ордэнаў і медалёў (акрамя слоў *медаль, ордэн і ступень*): *медаль «Залатая Зорка» Героя Савецкага Саюза, ордэн Ганаровага Легіёна (Францыя), Георгіеўскі Крыж*.

Як было ўстаноўлена ў працэсе аналізу, напісанне вытворных прыметнікаў у складзе некаторых складаных найменняў залежыць непасрэдна ад пазіцыі, якую займае прыметнік у назве. Так, заўсёды пішуцца з вялікай літары прыметнікі, калі яны стаяць на першым месцы ў складзе састаўных імён, да якіх, напрыклад, адносяцца:

1) найменні рэспубліканскіх органаў дзяржаўнага кіравання і іншых арганізацый: *Нацыянальная акадэмія навук Беларусі, Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт, Беларускі рэспубліканскі саюз моладзі, Нацыянальны алімпійскі камітэт Рэспублікі Беларусь, Міжнародны алімпійскі камітэт*;

2) найменні дзяржаўных органаў і іншых арганізацый: *Нацыянальны акадэмічны Вялікі тэатр балета Рэспублікі Беларусь, Дзяржаўны літаратурны мемарыяльны музей Якуба Коласа, Міжнародны суд Арганізацыі Аб'яднаных Нацый*;

3) назвы важнейшых дзяржаўных і міжнародных дакументаў, пагадненняў, актаў Прэзідэнта Рэспублікі Беларусь і Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, іх зводаў: *Літоўская метрыка, Усеагульная дэкларацыя правоў чалавека*;

4) назвы дзяржаўных сімвалаў, дзяржаўных і міжнародных прэмій, граматаў, прызоў і інш.: *Дзяржаўны сцяг Рэспублікі Беларусь, Ганаровая грамата Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, Міжнародная прэмія Міру, Каралеўскі кубак*.

Як сведчыць аналіз, новая рэдакцыя правіл у большасці сваёй адлюстроўвае толькі ў сінхраніі агульныя заканамернасці напісання вялікай або

малой літары. Дыхранічныя выпадкі правапісу вялікай або малой літары ў правілах Закона належным чынам не адлюстраваны. Напрыклад, пры рэдагаванні гістарычнай літаратуры няясным для рэдактара і карэктара па-ранейшаму застаецца выбар у напісанні літар у найменнях такіх рэалій мінулага, як *гродзенская друкарня, слоніўская друкарня, магільёўская друкарня* або *Гродзенская друкарня, Слоніўская друкарня, Магільёўская друкарня, магдэбургскае права* або *Магдэбургскае права, стальнінская рэформа* або *Стальнінская рэформа* і інш. У існуючых падручніках па гісторыі, энцыклапедычных даведніках правапіс іх неаднастайны.

Вельмі непаслядоўна прадстаўлены ў Законе і некаторыя ўмоўныя правілы напісання вялікай і малой літары. Напрыклад, у § 26 адзначаецца, што з вялікай літары пішуцца «асабовыя імёны (і ўсе словы ў састаўных асабовых назвах, акрамя агульных назваў) заснавальнікаў рэлігійных вучэнняў, а таксама біблейскіх асоб (апосталаў, прарокаў, святых і інш.): *Святы Павел*». Чаму тады з малой літары падаецца напісанне прыметніка ў вышэйпрыведзеным словазлучэнні *святых Варфаламеяў*? Як жа пісаць назву свята *Дзень святага Валянціна* ці *Дзень Святага Валянціна*?

Выклікае пэўныя цяжкасці і патрабуе тлумачэння тэрміналогія Закона. Як сведчыць вопыт работы, для многіх карыстальнікаў мовай — аўтараў, рэдактараў — не да канца, напрыклад, зразумелым з'яўляецца тэрміналагічнае спалучэнне «*вобразная састаўная ўласная геаграфічная (астранамічная) назва*», што выклікае неабгрунтаваную варыянтнасць. Пішуць: *палярная зорка* і *Палярная зорка*, *крайняя Поўнач* і *Крайняя Поўнач*, *паўночная Пальміра* і *Паўночная Пальміра*, *краіны шэнгенскай групы*, *Краіны шэнгенскай групы* і *краіны Шэнгенскай групы*.

У прыкладах да асобных пунктаў правіл былі выяўлены і некаторыя недарэчнасці. Так, назва *Нацыянальны акадэмічны тэатр імя Янкі Купалы* фіксуецца сярод прыкладаў да пункта Напісанне найменняў рэспубліканскіх органаў дзяржаўнага кіравання і іншых арганізацый. Назва *Нацыянальны акадэмічны Вялікі тэатр балета Рэспублікі Беларусь* падаецца ў пункце Напісанне простых і састаўных уласных назваў у складзе ўласных найменняў дзяржаўных органаў і іншых арганізацый.

Заклучэнне. У правілы напісання вялікай (малой) літары Закон 2008 г. «Аб правілах беларускай арфаграфіі і пунктуацыі» унёс нязначныя ўдакладненні, аднак і яны не цалкам знялі тыя праблемы, з якімі сутыкаліся рэдактары, журналісты, пісьменнікі вучні, студэнты і настаўнікі пры стварэнні тэкстаў на беларускай мове.

Адной з такіх праблем нашага правапісу па-ранейшаму з'яўляецца выбар вялікай/малой літары пры напісанні прыметнікаў у складзе

простых і састаўных найменняў, якая становіцца прычынай неабгрунтаванай варыянтнасці напісання нават у межах адной кнігі, аднаго гэзетнага артыкула.

У новым Законе, як і ў ранейшых правілах, галоўным чынам прадстаўлены толькі агульныя прынцыпы ўжывання вялікай і малой літары. Умоўныя ж правілы, якіх няма ў нашай арфаграфіі і яны дзейнічаюць, на жаль, засталіся па-за ўвагай распрацоўшчыкаў. Такім чынам, выбар у напісанні прыметнікаў з вялікай або малой літары ў асобных новых састаўных найменнях становіцца суб'ектыўным і залежыць ад вопыту, ступені начытанасці рэдактара ці карэктара.

Для наладжвання якаснай працы супрацоўнікаў выдавецтваў, рэдакцый газет і часопісаў неабходна ўлічваць той факт, што цяжкасць у выбары вялікай або малой літары не заўсёды чыста арфаграфічная. Таму патрабуюцца больш дакладныя рэкамендацыі, узоры канкрэтных напісанняў існуючых сёння назваў арганізацый, устаноў, геаграфічных, астранамічных найменняў і іншых аб'ектаў. Інакш кажучы, патрабуецца ў бліжэйшы час стварыць такі дапаможнік, які максімальна зняў бы суб'ектыўнасць пры выбары напісання і неабгрунтаваную варыянтнасць, даведнік, у якім змяшчаўся б падрабязны пералік назваў, што пішуцца з вялікай літары. Ён стаў бы карысным дарадчыкам не толькі для работнікаў друку, але і для школьных настаўнікаў, выкладчыкаў ВНУ, супрацоўнікаў дзяржаўных і недзяржаўных устаноў і арганізацый, спрыяў бы хутчэйшаму стварэнню і ўдасканаленню абноўленай электроннай праграмы для арфаграфічнай праверкі беларускамоўных тэкстаў, якая маецца ў многіх рэдакцыях.

Літаратура

1. Юсава, Э. А. Вялікая, або прапісаная літара і яе значэнне ў графіцы / Э. Ю. Юсава // Вучоныя запіскі Віцеб. дзярж. пед. інстытута імя С. М. Кірава. — 1954. — Вып. IV. — С. 16–21.
2. Ветвицкий, В. Г. Современное русское письмо: пособие для учителей / В. Г. Ветлицкий, В. Ф. Иванова, А. И. Моисеев. — М.: Просвещение, 1974. — С. 110.
3. Лукашанец, А. Правапіс вялікай і малой літар / А. Лукашанец, Л. Кунцэвіч, І. Кандрацэня // Роднае слова. — 2009. — № 12. — С. 60–63; 2010. — № 1. — С. 54–57; Правілы беларускай арфаграфіі і пунктуацыі. — Мінск: Нац. цэнтр прававой інфарм. Рэсп. Беларусь, 2008. — С. 39–52.
4. Лепешаў, І. Я. Сучасная беларуская літаратурная мова: спрэчныя пытанні: дапаможнік / І. Я. Лепешаў. — Гродна: ГрДУ, 2002. — С. 152–156.

Паступіў 06.04.2010

УДК 519.72

Медяк Д. М., старший преподаватель (БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАПИЛЛЯРНОГО ВПИТЫВАНИЯ КРАСКИ НА РАСТИСКИВАНИЕ РАСТРОВЫХ ТОЧЕК

В статье представлена дополненная модель процесса растискивания растровых точек. В данной модели учтен процесс прохождения оттиска через сушильную камеру печатной машины. Выполнено исследование влияния впитывания краски при повышении температуры на процесс растискивания точек на газетной, офсетной и мелованной бумаге. Проанализированы зависимости растискивания от температуры сушки и времени прохождения через сушильное устройство.

In article the added model of process spread raster points is presented. In the given model process of passage of a print through the printing press drying cell is considered. Influence research ink trap paints is executed at rise in temperature on process spread points on newspaper, offset paper and coated paper. Dependences spread from temperature of drying and passage time through the drying cell are analyzed.

Введение. Процесс получения оттиска представляет собой совокупность различных по физической и химической природе процессов, тесно взаимосвязанных и оказывающих взаимное влияние. Растискивание является одним из дефектов воспроизведения растровых точек при печати оттисков и выражается в увеличении их размера на бумаге по отношению к размеру, заданному на допечатной стадии технологического полиграфического процесса. Данный дефект является причиной искажения передачи полутонов и цветовых оттенков изображения, снижения количества передачи градаций. Обусловливать возникновение растискивания могут как параметры процесса печати (конструкционные особенности печатной машины, скорость печати, давление, температура и влажность воздуха и т. д.), так и свойства используемых материалов, в основном бумаги и краски.

Базовая модель растискивания, изложенная в [1], включала в себя учет только механической составляющей процесса растискивания. Она рассматривала поведение краски на поверхности бумаги под действием давления печати: ее распространение по поверхности и проникновение вглубь бумажного листа. Дальнейшее развитие модель получила с учетом оптической составляющей процесса: поглощение света на граничных областях растровых точек. Результаты моделирования оптического растискивания представлены в [2]. Интеграция двух разработок в единую комплексную модель и исследование полученных результатов проводилось в рамках работы [3]. В данном исследовании предполагается добавить к существующей модели растискивания растровых точек еще один аспект технологического процесса печати — процесс прохождения оттиска через сушильную камеру пе-

чатной машины, а также оценить влияние температуры и времени прохождения через нее на процесс растискивания точек.

Основная часть. Учет процесса воздействия повышенной температуры на оттиски предполагает некоторое изменение принципов, на которых базировались модели [1–3].

Для получения качественного оттиска необходимо, чтобы краска на поверхности бумаги создавала красочный слой определенной толщины, тогда изображение будет обладать необходимой оптической плотностью и хорошо различаться на поверхности бумаги. Однако известно, что при повышении температуры вязкость краски снижается и, соответственно, она легче проникает в толщу листа бумаги. Таким образом, процесс нагрева может привести к тому, что весь объем краски впитается в бумагу, и на оттиске не будет достигнута технологически необходимая оптическая плотность. Поэтому сразу следует рассматривать модель, учитывающую повышенную подачу краски и последующее ее впитывание в бумагу. При этом повышение подачи краски должно быть таким, чтобы на выходе из зоны сушильной камеры краска на бумаге образовывала технологически необходимую толщину для создания определенной оптической плотности изображения.

В соответствии с вышесказанным в механическую составляющую процесса растискивания будут входить три фазы, описанные в [1]: нанесение на бумагу некоторого объема краски, превышающего необходимую величину (рис. 1, а); растекание краски по поверхности бумаги и частичное проникновение в толщу листа, определяемое начальной вязкостью краски, поверхностными свойствами бумаги и давлением

печати (рис. 1, б). Далее моделируется процесс взаимодействия краски с бумагой при повышенной температуре и определяется глубина и объем проникновения краски в толщу листа (рис. 1, в). Для описания данного процесса используется теория, математическая модель и результаты, полученные в [4]. Завершающая фаза процесса растискивания учитывает влияние оптической составляющей на оставшемся слое краски для растровых точек различного размера (рис. 1, з). Предельным и нежелательным вариантом процесса прохождения сушильного устройства может стать полное впитывание краски из растровой точки в бумагу, отраженное на рис. 1, д.

Математическая модель базируется на следующих выражениях, полученных в предыдущих работах. Длина пути краски по поверхности бумаги x_p за время печатного контакта при воздействии давления определяется согласно [1]:

$$x_p = \sqrt{\frac{2K_{\Pi}P_0}{\eta}} t_{\text{конт}}, \quad (1)$$

где K_{Π} — коэффициент проницаемости пористой среды (бумаги); P_0 — давление в зоне печатного контакта; η — динамическая вязкость краски; $t_{\text{конт}}$ — время печатного контакта.

Глубина проникновения краски в бумажный лист h_p на втором этапе процесса определяется

в результате решения интегрального выражения из [1]:

$$\int_0^{h_p} \frac{h\beta(h)}{\Pi(h)} dh - \frac{kP_0}{\eta} t_{\text{конт}} = 0, \quad (2)$$

где β — коэффициент извилистости порового пространства; Π — пористость бумаги; k — коэффициент проницаемости элементарной поровой ячейки.

Капиллярное впитывание краски под действием температуры может быть описано уравнением Уошборна, которое отражает кинетику проникновения жидкости в капилляр, и уравнением Френкеля — Андраде, которое описывает зависимость вязкости жидкости от температуры.

Таким образом, выражение, позволяющее определить глубину проникновения краски в бумагу под действием температуры, имеет следующий вид [4]:

$$h_{\text{пр}} = \frac{\sqrt{\frac{\sigma_{\text{ж}} R t \cos \theta}{2\eta_0 e^{KT}}}}{\beta}, \quad (3)$$

где $\sigma_{\text{ж}}$ — поверхностное натяжение краски; R — радиус капилляра; t — время; θ — краевой угол смачивания; η_0 — вязкость краски; W — энергия активации процесса течения; K — константа Больцмана; T — температура.

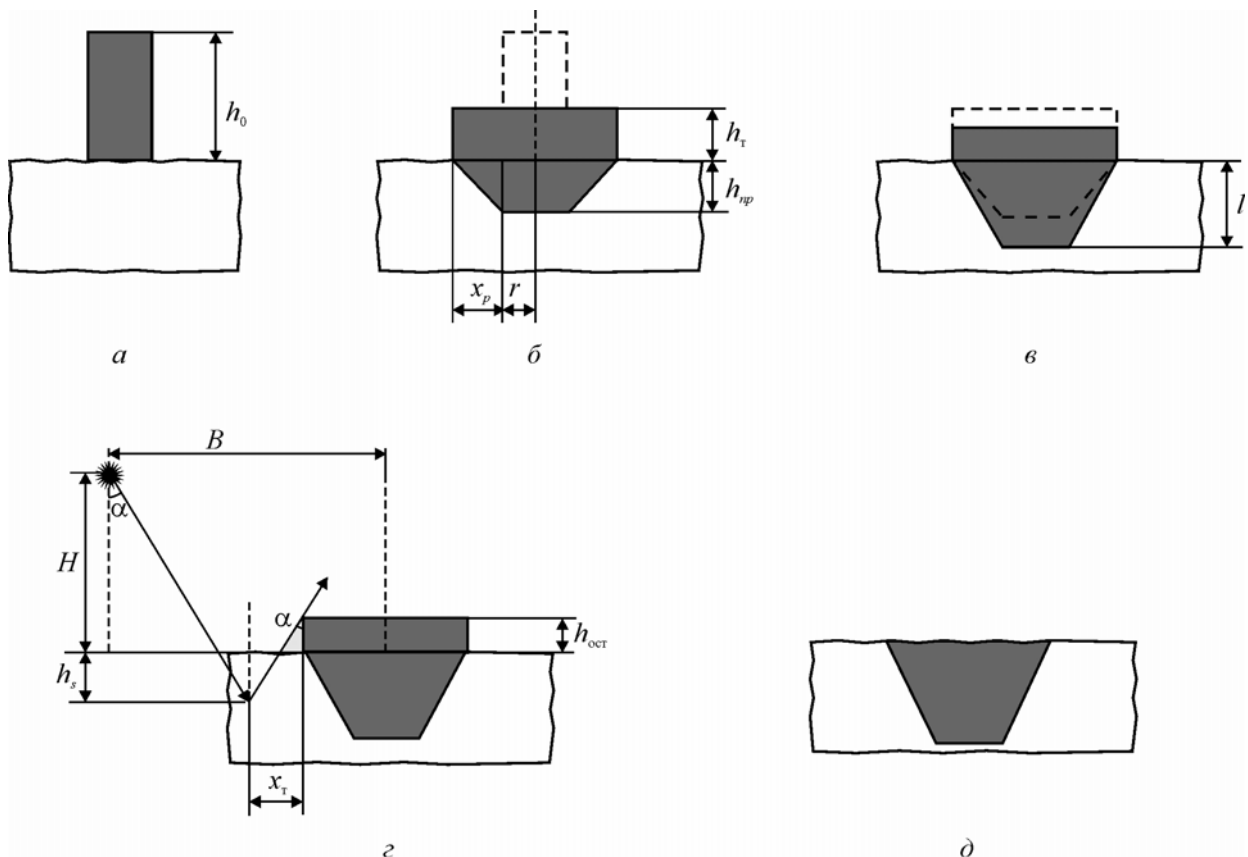


Рис. 1. Принципиальная схема растискивания растровой точки с учетом капиллярного впитывания

Оптическая составляющая процесса растискивания определяется исходя из геометрических соотношений, представленных в [2]. Увеличение размера растровой точки x_T определяется по формуле

$$x_T = \frac{(h_T + h_S)(B - r)}{H + h_T + 2h_S}, \quad (4)$$

где h_T — толщина красочного слоя; h_S — глубина проникновения света в толщу листа; B — расстояние от растровой точки до источника освещения в измерительном приборе; r — радиус растровой точки; H — высота расположения источника освещения в измерительном приборе.

Величина растискивания растровых точек относительно необходимого размера определялась по формуле, полученной в [1].

Для моделирования описанного процесса использовались характеристики реальных печатных материалов и технологических процессов, в частности такие параметры бумаги, как фрактальная размерность поверхности, толщина листа, средняя высота микронеровностей поверхности; характеристики краски — температура, вязкость; параметры печатного процесса — толщина щелевого зазора, давление печати, время печатного контакта, время прохождения через сушильное устройство, температура нагрева. При выполнении расчетов использовались параметры газетной, офсетной и мелованной видов бумаги, а также характеристики печатной краски Eхast.

Реализация модели и расчеты проводились в программе Mathcad. В результате моделирования получен ряд зависимостей, отражающих влияние учета процесса прохождения оттиска через зону сушки на растискивание растровых точек различного размера. На рис. 2–4 представлены зависимости величины растискивания от температуры сушильного устройства при фиксированном времени его прохождения (3 с) для трех видов бумаги (газетная — рис. 2, офсетная — рис. 3, мелованная — рис. 4). Рис. 6–8 отражают зависимости, полученные при фиксированном значении температуры 80 °С. Выбор данного значения объясняется тем, что технологически максимально возможная температура в сушильных устройствах составляет 80–100 °С во избежание возгорания бумаги. Для сравнения значений, полученных для различных видов бумаги, на отдельные рисунки вынесены значения растискивания для 50%-ной растровой точки при фиксированном времени прохождения сушки (рис. 5) и при фиксированной температуре (рис. 9).

Анализируя рис. 2, где представлены зависимости для газетной бумаги, можно отметить, что повышение температуры нагрева в сушильной камере приводит к снижению величины растискивания растровых точек: для 20%-ной растровой точки на 22% относительно начальной величины растискивания, для 50%-ной — на 27%, для 70%-

ной — на 29% (рис. 2). Фактически это означает, что, например, 50%-ная точка при температуре 20 °С будет иметь размер 77%, а при температуре 100 °С — 69%. На офсетной бумаге снижение величины растискивания имеет следующие значения для различных градационных участков: 20%-ная растровая точка — уменьшение на 25,5%, 50%-ная — на 31%, 70%-ная — на 31% (рис. 3). То есть реальный размер 50%-ной растровой точки на оттиске составит при температуре 20 °С — 70%, а при температуре 100 °С — 64%. Для мелованной бумаги получены следующие результаты: 20%-ная растровая точка при повышении температуры снизит величину растискивания на 29%, 50%-ная — на 28%, 70%-ная — на 27% (рис. 4). Фактически данные результаты свидетельствуют о том, что 50%-ная растровая точка будет воспроизводиться 70% при температуре 20 °С и 65% при 100 °С.

При сравнении результатов, полученных на 50%-ной растровой точке для трех видов бумаги, можно отметить, что приближение к необходимому размеру растровой точки на оттиске при повышении температуры воздуха на данных образцах офсетной и мелованной бумаги имеет схожий характер. В результате прохождения зоны сушильного устройства в обоих случаях достигается 5–6%-ное уменьшение размера. На газетной бумаге, обладающей большей впитывающей способностью, размер точек снижается на 7%. Кроме того, имеет место более интенсивный процесс изменения величины растискивания при повышении температуры. Это отражено на рис. 5 в виде более крутого спуска прямолинейного участка кривой газетной бумаги по сравнению с кривыми офсетной и мелованной бумаги. Анализируя рис. 5, также следует отметить, что для газетной бумаги характерно достижение стабильного значения растискивания начиная с 70 °С, это свидетельствует о том, что достигнуто предельное значение впитывания для данного объема подачи краски и растровая точка полностью впиталась в бумагу, поэтому дальнейшее изменение растискивания не происходит (см. рис. 1, д). Таким образом, для получения на газетной бумаге достаточной величины оптической плотности изображения следует избегать высоких температур (более 60 °С) в сушильном устройстве. На офсетной и мелованной бумаге достижение данного эффекта не наблюдается.

Анализ зависимостей величины растискивания от времени прохождения через сушильное устройство (рис. 6–8) позволил выявить следующие закономерности. На газетной бумаге у 20%-ной растровой точки снижается величина растискивания на 41%, у 50%-ной — на 44%, у 70%-ной — на 44,4%. На офсетной бумаге величина растискивания снижается для 20%-ной растровой точки на 37,7%, для 50%-ной — на 35,5%, для 70%-ной — на 34,7%.

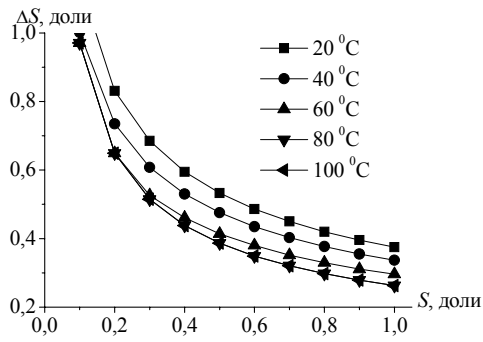


Рис. 2. Зависимость растискивания от температуры на газетной бумаге

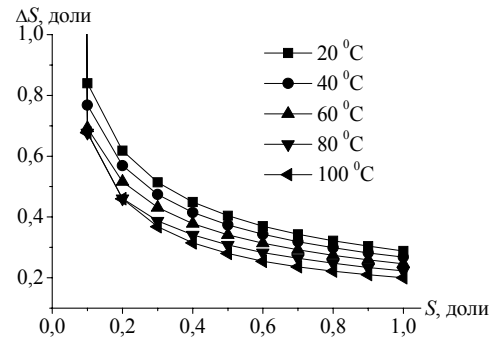


Рис. 3. Зависимость растискивания от температуры на офсетной бумаге

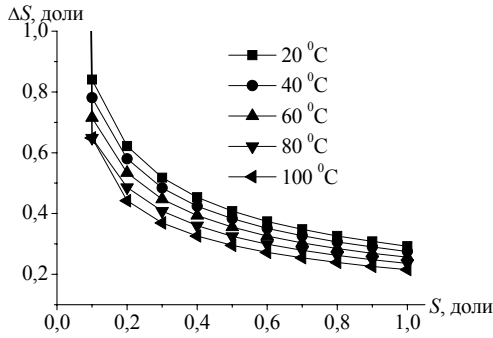


Рис. 4. Зависимость растискивания от температуры на мелованной бумаге

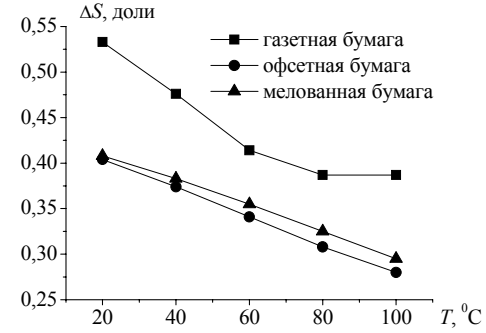


Рис. 5. Зависимость растискивания от температуры для 50%-ной растровой точки

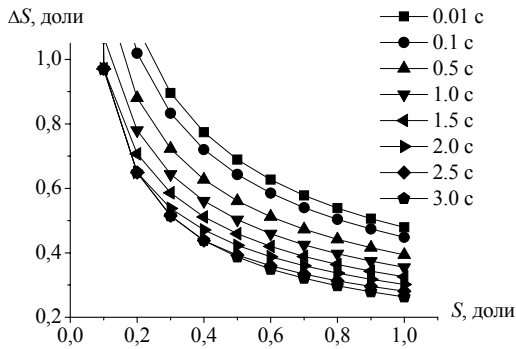


Рис. 6. Зависимость растискивания от времени на газетной бумаге

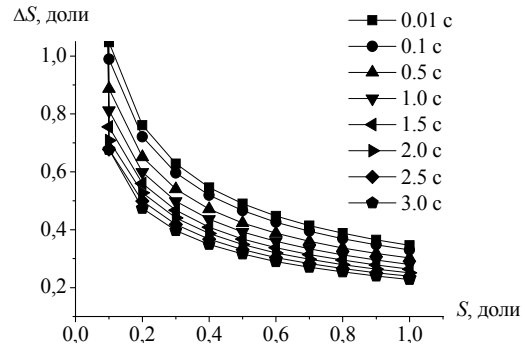


Рис. 7. Зависимость растискивания от времени на офсетной бумаге

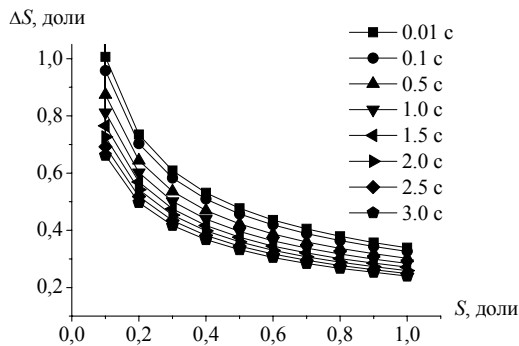


Рис. 8. Зависимость растискивания от времени на мелованной бумаге

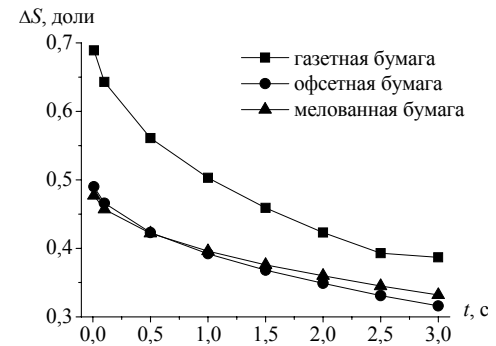


Рис. 9. Зависимость растискивания от времени для 50%-ной растровой точки

Для мелованной бумаги получены следующие значения: растискивание 20%-ной растровой точки снижается на 32,4%, для 50%-ной —

на 30,4%, для 70%-ной — на 30%. Таким образом, можно отметить, что изменение величины растискивания в зависимости от времени нахо-

ждения в сушильном устройстве имеет практически такой же характер, что и при изменении температуры. То есть, на газетной бумаге наблюдается более выраженное влияние впитывания краски в толщу листа бумаги, чем на офсетной и мелованной бумаге.

Сравнительную характеристику влияния времени протекания процесса сушки оттисков на растискивание 50%-ной растровой точки, отпечатанной на различных видах бумаги, можно получить при анализе рис. 9. Убывание кривых подтверждает снижение величины растискивания с увеличением времени. Причем на газетной бумаге наблюдается более интенсивный процесс впитывания краски, который приводит к полному поглощению краски растровой точки бумагой через 2,5 с, что недопустимо с технологической точки зрения. На офсетной и мелованной бумаге можно отметить плавное снижение значения растискивания, однако офсетная бумага имеет более «рыхлую» структуру, чем меловальное покрытие мелованной бумаги, поэтому уменьшение растискивания растровой точки на мелованной бумаге происходит медленнее. Кроме того, по представленным зависимостям (рис. 2–4, рис. 6–8) можно проанализировать влияние воздействия повышенной температуры и капиллярного впитывания на растискивание растровых точек различных участков тонового диапазона. Общая тенденция растискивания такова — чем меньше размер растровых точек, тем выше величина растискивания [3]. Однако под действием температуры растровые точки светов быстрее уменьшаются в размерах, так как впитывание краски происходит с одинаковой скоростью на всех участках бумаги и не зависит от длины фронта краски.

Заключение. В модель, описывающую процесс растискивания растровых точек, интегрирован дополнительный модуль, который позволяет учесть влияние прохождения оттиска через зону с повышенной температурой в сушильном устройстве печатной машины. Изменение температуры приводит к изменению реологических свойств красок, что соответствующим образом сказывается на величине точек

астра. Анализ зависимостей, полученных для различных характеристик реальных печатных материалов, показывает, что увеличение температуры воздуха в сушильном устройстве и времени прохождения оттиска через него приводит к снижению величины растискивания. Причем уменьшение более ярко выражено на газетной бумаге, которая обладает более высокими впитывающими характеристиками по сравнению с офсетной и мелованной. Однако следует учитывать, что процесс обработки оттиска при повышенной температуре приводит к повышенному впитыванию краски, а значит, требуется изначально увеличенная подача краски на бумагу для компенсации последующих эффектов.

Таким образом, в данной работе получена модель, которая позволит прогнозировать изменение величины растискивания растровых точек при печати оттиска с последующей сушкой в печатной машине. Результаты расчетов с использованием реальных характеристик печатных материалов могут быть использованы для построения калибровочных компенсационных кривых на допечатных стадиях полиграфического процесса.

Литература

1. Кулак, М. И. Закономерности влияния давления печатного контакта на изменение размера растровых точек / М. И. Кулак, Д. М. Медяк, О. П. Старченко // Весці НАН Беларусі. Сер. фіз.-тэхн. навук. — 2007. — № 1. — С. 61–67.
2. Медяк, Д. М. Структурная модель оптического растискивания растровых точек / Д. М. Медяк // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2008. — Вып. XVI. — С. 22–25.
3. Медяк, Д. М. Моделирование процесса растискивания растровых точек / Д. М. Медяк // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2009. — Вып. XVII. — С. 17–20.
4. Кулак, М. И. Влияние температуры и неоднородности структуры порового пространства бумаги на капиллярное впитывание печатной краски / М. И. Кулак, Д. М. Медяк, О. П. Старченко // Весці НАН Беларусі. Сер. фіз.-тэхн. навук. — 2010. — № 2. — С. 69–77.

Поступила 19.03.2010

Кулак М. И., профессор (БГТУ); Старченко О. П., ассистент (БГТУ);
Маслакова И. А., аспирант (БГТУ)

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА КРАЕВОЙ УГОЛ СМАЧИВАНИЯ БУМАГИ ПЕЧАТНОЙ КРАСКОЙ

В статье рассмотрено экспериментальное исследование температурного воздействия на краевой угол смачивания бумаги печатной краской. По результатам обработки эмпирических данных построены аппроксимирующие функции зависимости косинуса краевого угла смачивания от температуры краски для различных образцов бумаги и краски. Полученные результаты могут быть использованы для моделирования поведения краски в процессе сушки оттиска.

In the article it is considered the experimental research of the temperature influence on a limiting wetting angle of paper with printing ink. By means of processing of the empirical data approximating functions of cosine of limiting wetting angle depending on temperature of ink for various samples of paper and ink are constructed. The received results can be used for the modelling of ink behaviour in the drying process of print.

Введение. Взаимодействие бумаги и печатной краски, служащее основой печатного процесса, заключается в восприятии краски бумагой благодаря смачиванию, адгезии и ее проникновению в поровое пространство. Проникновение происходит в два этапа: 1) быстрое (10^{-2} с) заполнение краской внешних пор поверхности листа под давлением печатного контакта; 2) впитывание, т. е. самопроизвольная фильтрация краски через тонкие поры бумаги после выхода листа из зоны контакта.

Условия длительного взаимодействия бумаги и краски после получения оттиска определяют скорость и характер закрепления полученного изображения, распределение краски в приповерхностных и объемных слоях листа, явление просачивания краски на его оборотную сторону.

В теории печатных процессов первостепенное значение имеет не только изучение физико-химических процессов, сопутствующих закреплению краски, но и анализ факторов, влияющих на продолжительность этого процесса, а также представление о возможностях ускорения процесса закрепления и предотвращения появления дефектов.

Поведение краски непосредственно в процессе получения оттиска определяется главным образом совокупностью ее реологических свойств. Реологические характеристики оказывают решающее воздействие на поведение краски и после получения оттиска, т. е. на этапе ее закрепления.

В механизме закрепления краски важную роль играют процессы тиксотропного структурообразования, т. е. соединения частиц и агрегатов пигмента в пространственную структурную решетку, или каркас. В процессе закрепления краски на первый план выступает взаимосвязь интенсивности процесса тиксотропного структурообразования и температуры краски, которая обусловила разработку и внедрение в практику печатания методов теплофизического воздействия на свежотпечатанный оттиск.

При выходе бумажного листа из зоны печатного контакта начинается период активного впитывания и фильтрации краски в поровом пространстве бумаги. Для ускорения закрепления

красок на этой стадии используется температурное воздействие, осуществляемое различными излучающими устройствами. Наибольшее применение в практике работы полиграфических предприятий находят тепловыделяющие устройства, в которых используются в качестве промежуточных теплоносителей нагретый воздух, горячая вода или открытое газовое пламя.

Капиллярное впитывание краски, отражающее кинетику проникновения жидкости в капилляр, определяется уравнением Уошборна [1]:

$$l = \sqrt{\frac{\sigma_{\text{ж}} r t \cos \theta}{2\eta}}, \quad (1)$$

где l — длина капилляра; $\sigma_{\text{ж}}$ — поверхностное натяжение краски; r — радиус капилляра; t — время; θ — краевой угол смачивания; η — вязкость краски.

Воздействие температуры влияет на капиллярное впитывание. От температуры зависят такие параметры, как поверхностное натяжение и вязкость краски, а также краевой угол смачивания.

Условием смачивания является превышение сил молекулярного притяжения между жидкостью и смачиваемой поверхностью F_{13} (адгезия) над силами притяжения между молекулами жидкости F_{11} (когезия) (рис. 1).

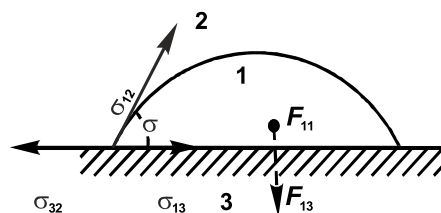


Рис. 1. Краевой угол смачивания: 1 — жидкость; 2 — воздух; 3 — твердое тело; F_{11} — сила притяжения молекул жидкости друг к другу; F_{13} — сила притяжения молекул жидкости к твердому телу

Тогда молекулы вытягиваются из объема жидкости и капля, нанесенная на поверхность, растекается по ней. Если же $F_{11} > F_{13}$,

то молекулы втягиваются внутрь жидкой фазы — капля стягивается и жидкость не смачивает поверхность.

Степень смачивания характеризуется равновесным краевым углом смачивания θ , величина которого определяется соотношением поверхностных натяжений на границе раздела трех фаз: жидкость — воздух σ_{12} , твердое тело — воздух σ_{23} и жидкость — твердое тело σ_{13} [1]:

$$\cos \theta = \frac{\sigma_{23} - \sigma_{13}}{\sigma_{12}}. \quad (2)$$

В исследованиях Л. А. Козаровицкого и Т. И. Гудковой [2] влияние температуры на реологические свойства краски было изучено на образцах быстрозакрепляющейся краски. Наиболее резкое падение вязкости (почти в пять раз) наблюдается при повышении температуры на 30 °С (от 20 до 50°). Дальнейшее такое же повышение температуры на 30° (от 50 до 80°) приводит к относительно небольшому снижению вязкости.

Количественных результатов о температурной зависимости краевого угла смачивания θ нет, поэтому необходимо проведение эксперимента и его статистическая обработка.

Основная часть. В ходе работы проведено экспериментальное исследование. Взятые образцы двух видов краски и четырех видов бумаги. Суть эксперимента заключается в нанесении капли краски на образец бумаги и съемке профиля капли цифровой камерой.

В исследовании использовался зеркальный цифровой фотоаппарат Sony Alpha DSLRA-A100 (светочувствительный элемент CCD, максимальное разрешение 3880×2600 dpi, количество пикселей 10,2 млн., диапазон выдержек 1/4000–30 с) с оптикой, предназначенной для макросъемки.

Примеры снимков представлены на рис. 2 и 3.

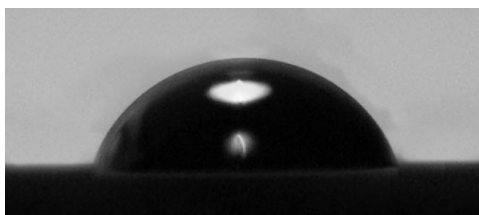


Рис. 2. Смачивание мелованной бумаги Lumi Art краской Rollo Term при комнатной температуре



Рис. 3. Смачивание газетной бумаги краской Eхast при 90 °С с сушкой бумаги

Первый опыт проведен для печатной краски и образца бумаги комнатной температуры (23 °С). Поскольку рассматривается процесс сушки оттиска при выходе его из зоны печатного контакта, интерес представляет и температурная зависимость краевого угла смачивания при нагревании бумаги до температуры краски. Для последующих опытов печатная краска и один из двух образцов бумаги нагревались и выдерживались в термостате при определенной температуре, а затем капля наносилась на образец. Серии экспериментов проводились при 23, 40, 60, 80 и 90 °С для каждого образца бумаги.

Эксперименты проводились для образцов бумаги следующих видов: газетная бумага марки О (45 г/м²), офсетная бумага № 1 (80 г/м²), мелованные бумаги марок Lumi Art (100 г/м²) и Lumi Silk (100 г/м²). В качестве печатной краски использовалась офсетная краска Eхast и быстрозакрепляющаяся краска для ролевой газетной печати Rollo Term.

Полученные в результате проведения эксперимента снимки профилей капель краски обрабатывались с помощью инструментов программного пакета Adobe Photoshop с целью увеличения резкости. Затем в пакете CorelDraw были измерены краевые углы смачивания левой и правой стороны капли.

В ходе обработки экспериментальных данных в математическом пакете Mathcad были рассчитаны средние значения краевого угла смачивания образцов бумаги для каждой температуры. Поскольку для определения влияния температуры на капиллярное впитывание краски необходимы значения косинуса краевого угла смачивания, были также определены значения $\cos\theta$.

Данные для красок Eхast и Rollo Term представлены соответственно в табл. 1 и 2.

Таблица 1
Значения косинуса краевого угла смачивания образцов бумаги краской Eхast

Вид бумаги	cos θ				
	Без нагревания бумаги				
Температура, °С	23	40	60	80	90
Газетная	0,838	0,824	0,742	0,712	0,714
Офсетная	0,778	0,774	0,702	0,657	0,610
Lumi Art	0,529	0,554	0,562	0,494	0,574
Lumi Silk	0,570	0,571	0,560	0,550	0,473
С нагреванием бумаги					
Газетная	0,838	0,826	0,712	0,767	0,778
Офсетная	0,778	0,739	0,644	0,698	0,618
Lumi Art	0,529	0,515	0,558	0,458	0,480
Lumi Silk	0,570	0,605	0,642	0,527	0,545

Таблица 2
Значения косинуса краевого угла смачивания образцов бумаги краской Rollo Term

Вид бумаги	cosθ				
	Без нагревания бумаги				
Температура, °C	23	40	60	80	90
Газетная	0,705	0,707	0,615	0,588	0,667
Офсетная	0,633	0,631	0,605	0,559	0,653
Lumi Art	0,492	0,563	0,462	0,351	0,421
Lumi Silk	0,566	0,548	0,478	0,469	0,528
С нагреванием бумаги					
Газетная	0,705	0,719	0,630	0,638	0,677
Офсетная	0,633	0,717	0,603	0,647	0,606
Lumi Art	0,492	0,527	0,448	0,431	0,469
Lumi Silk	0,566	0,536	0,501	0,568	0,511

С помощью метода наименьших квадратов по полученным экспериментальным данным построены аппроксимирующие зависимости, а также рассчитаны коэффициенты регрессии с использованием математического пакета Mathcad. Зависимость влияния температуры на краевой угол смачивания бумаги печатной краской является гиперболической функцией следующего вида:

$$\cos\theta(T) = \frac{1}{a + b \cdot T} \quad (3)$$

Коэффициенты аппроксимирующих функций косинуса краевого угла смачивания бумаги печатными красками Exact и Rollo Term и расчетные критерии Фишера для проверки адекватности модели представлены в табл. 3 и 4.

Из анализа табл. 3 и 4 следует, что расчетные значения критерия Фишера не превышают табличного значения, равного 5,41, что свидетельствует об адекватности полученных моделей.

На рис. 4–7 представлены графики экспериментальных точек и аппроксимирующие температурные зависимости косинуса краевого угла смачивания θ образцов краской Exact с сушкой бумаги и без сушки.

Таблица 3
Аппроксимирующие функции косинуса краевого угла смачивания бумаги краской Exact

Вид бумаги	Аппроксимирующая функция					
	Без сушки бумаги			С сушкой бумаги		
	a	b	F	a	b	F
Газетная	1,124	$3,028 \times 10^{-3}$	0,193	1,179	$1,725 \times 10^{-3}$	2,929
Офсетная	1,121	$5,315 \times 10^{-3}$	0,185	1,205	$4,142 \times 10^{-3}$	0,544
Lumi Art	1,854	$-1,139 \times 10^{-4}$	0,806	1,762	$3,686 \times 10^{-3}$	0,124
Lumi Silk	1,599	$4,201 \times 10^{-3}$	0,213	1,601	$2,359 \times 10^{-3}$	0,064

Таблица 4
Аппроксимирующие функции косинуса краевого угла смачивания бумаги краской Rollo Term

Вид бумаги	Аппроксимирующая функция					
	Без сушки бумаги			С сушкой бумаги		
	a	b	F	a	b	F
Газетная	1,361	$2,916 \times 10^{-3}$	0,075	1,378	$1,890 \times 10^{-3}$	0,210
Офсетная	1,572	$9,416 \times 10^{-4}$	0,269	1,470	$1,638 \times 10^{-3}$	0,373
Lumi Art	1,603	0,011	0,027	1,889	$3,972 \times 10^{-3}$	1,054
Lumi Silk	1,729	$3,638 \times 10^{-3}$	0,050	1,788	$1,388 \times 10^{-3}$	0,136

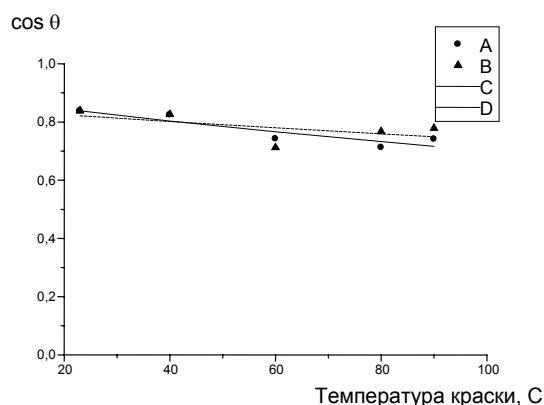


Рис. 4. Температурная зависимость краевого угла смачивания газетной бумаги краской Exact: А — экспериментальные значения для образцов, не подвергавшихся сушке; В — экспериментальные значения для нагретых образцов бумаги; С — аппроксимирующая функция для образцов, не подвергавшихся сушке; D — аппроксимирующая функция для нагретых образцов бумаги

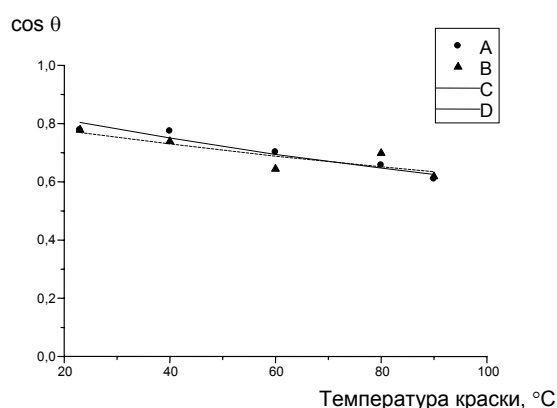


Рис. 5. Температурная зависимость краевого угла смачивания офсетной бумаги краской Exact: А — экспериментальные значения для образцов, не подвергавшихся сушке; В — экспериментальные значения для нагретых образцов бумаги; С — аппроксимирующая функция для образцов, не подвергавшихся сушке; D — аппроксимирующая функция для нагретых образцов бумаги

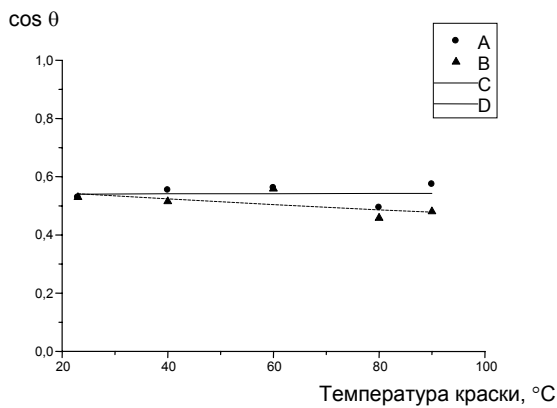


Рис. 6. Температурная зависимость краевого угла смачивания мелованной бумаги Lumi Art краской Exact: А — экспериментальные значения для образцов, не подвергавшихся сушке; В — экспериментальные значения для нагретых образцов бумаги; С — аппроксимирующая функция для образцов, не подвергавшихся сушке; D — аппроксимирующая функция для нагретых образцов бумаги

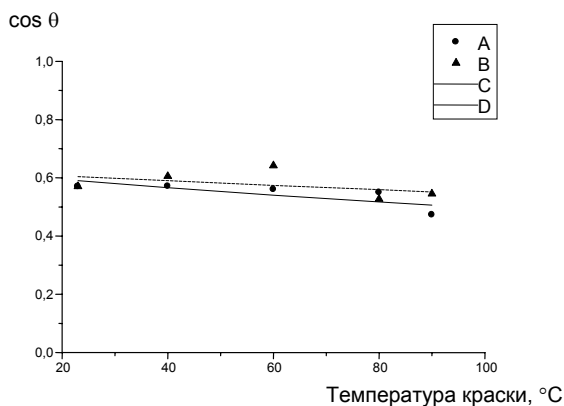


Рис. 7. Температурная зависимость краевого угла смачивания мелованной бумаги Lumi Silk краской Exact: А — экспериментальные значения для образцов, не подвергавшихся сушке; В — экспериментальные значения для нагретых образцов бумаги; С — аппроксимирующая функция для образцов, не подвергавшихся сушке; D — аппроксимирующая функция для нагретых образцов бумаги

Из графиков видно, что с ростом температуры краски косинус краевого угла смачивания уменьшается. При увеличении температуры краски Exact в 2,9 раза $\cos\theta$ уменьшается на 15% без сушки и на 7% с сушкой для газетной бумаги, на 22% и 21% соответственно для офсетной бумаги.

Для мелованных бумаг нагревание краски оказывает меньшее влияние на краевой угол смачивания из-за наличия меловального слоя, препятствующего более глубокому проникновению краски в бумагу. При увеличении темпе-

ратуры краски в 2,9 раза $\cos\theta$ увеличивается на 9% без сушки и уменьшается на 9% с сушкой для бумаги Lumi Art и, соответственно, уменьшается на 17% и 4% для Lumi Silk.

Аппроксимирующие зависимости косинуса краевого угла смачивания θ образцов краской Rollo Term от температуры и значения, полученные в ходе эксперимента, изображены на рис. 8–11.

Для краски Rollo Term при увеличении температуры в 2,9 раза $\cos\theta$ уменьшается на 5% без сушки и на 4% с сушкой для газетной бумаги, увеличивается на 3% и уменьшается на 4% соответственно для офсетной бумаги.

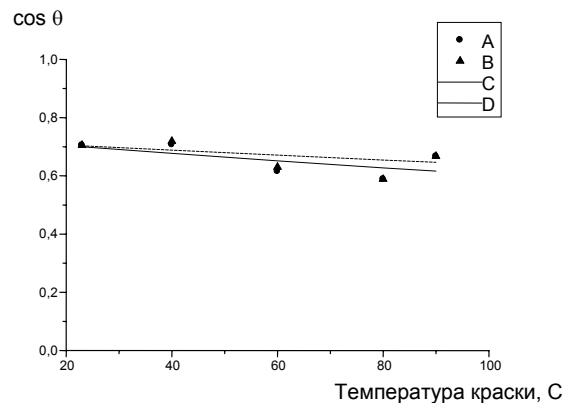


Рис. 8. Зависимость краевого угла смачивания газетной бумаги краской Rollo Term: А — экспериментальные значения для образцов, не подвергавшихся сушке; В — экспериментальные значения для нагретых образцов бумаги; С — аппроксимирующая функция для образцов, не подвергавшихся сушке; D — аппроксимирующая функция для нагретых образцов бумаги

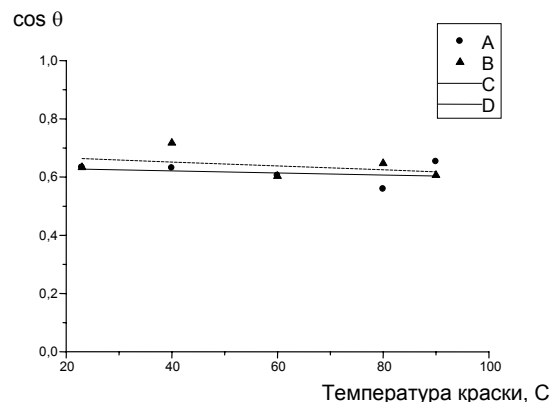


Рис. 9. Зависимость краевого угла смачивания офсетной бумаги краской Rollo Term: А — экспериментальные значения для образцов, не подвергавшихся сушке; В — экспериментальные значения для нагретых образцов бумаги; С — аппроксимирующая функция для образцов, не подвергавшихся сушке; D — аппроксимирующая функция для нагретых образцов бумаги

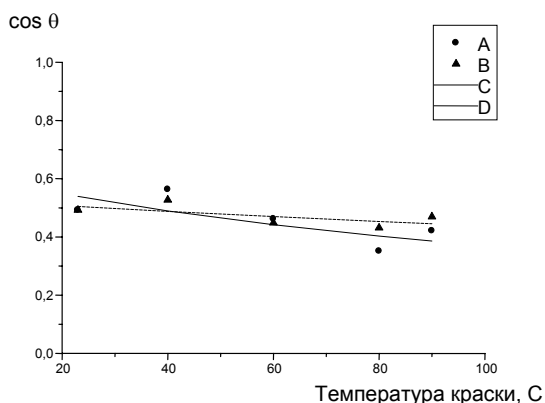


Рис. 10. Зависимость краевого угла смачивания мелованной бумаги Lumi Art краской Rollo Term: А — экспериментальные значения для образцов, не подвергавшихся сушке; В — экспериментальные значения для нагретых образцов бумаги; С — аппроксимирующая функция для образцов, не подвергавшихся сушке; D — аппроксимирующая функция для нагретых образцов бумаги

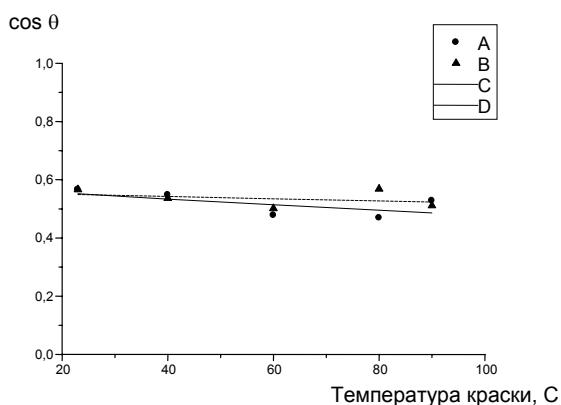


Рис. 11. Зависимость краевого угла смачивания мелованной бумаги Lumi Silk краской Rollo Term: А — экспериментальные значения для образцов, не подвергавшихся сушке; В — экспериментальные значения для нагретых образцов бумаги; С — аппроксимирующая функция для образцов, не подвергавшихся сушке; D — аппроксимирующая функция для нагретых образцов бумаги

Для мелованных бумаг увеличение температуры краски в 2,9 раза дает уменьшение $\cos\theta$ на 14% без сушки и на 5% с сушкой для бумаги Lumi Art и, соответственно, уменьшение на 7% и 10% для Lumi Silk.

Чтобы избежать чрезмерного проникновения краски в бумагу вплоть до перехода ее на оборотную сторону, подбор оптимальной температуры краски, влияющей на капиллярное

впитывание, должен осуществляться в некоторых температурных пределах с учетом используемых запечатываемых материалов.

Для оценки влияния температуры на краевой угол смачивания бумаги печатной краской рассчитываются температурные коэффициенты, представленные в табл. 5.

Таблица 5
Температурные коэффициенты краевого угла смачивания образцов бумаги краской

Вид бумаги	Температурный коэффициент			
	Exact		RolloTerm	
	Без сушки бумаги	С сушкой бумаги	Без сушки бумаги	С сушкой бумаги
Газетная	$1,85 \cdot 10^{-3}$	$8,96 \cdot 10^{-4}$	$5,67 \cdot 10^{-4}$	$4,18 \cdot 10^{-4}$
Офсетная	$2,51 \cdot 10^{-3}$	$2,39 \cdot 10^{-3}$	$2,99 \cdot 10^{-4}$	$4,03 \cdot 10^{-4}$
Lumi Art	$6,72 \cdot 10^{-4}$	$7,31 \cdot 10^{-4}$	$1,06 \cdot 10^{-3}$	$3,43 \cdot 10^{-4}$
Lumi Silk	$1,45 \cdot 10^{-3}$	$3,73 \cdot 10^{-4}$	$5,67 \cdot 10^{-4}$	$8,21 \cdot 10^{-4}$

Анализ температурных коэффициентов показывает, что изменение краевого угла смачивания при увеличении температуры вносит незначительный вклад в изменение капиллярного впитывания краски в бумагу по сравнению с температурными зависимостями вязкости и поверхностного натяжения краски.

Заключение. В результате проведения эксперимента и обработки полученных данных определено, что зависимость косинуса краевого угла смачивания бумаги печатной краской от температуры имеет вид гиперболической функции. Однако малые величины температурных коэффициентов угла смачивания свидетельствует о том, что температурная зависимость краевого угла смачивания оказывает незначительное влияние на первоначальное впитывание краски при сушке оттиска на выходе из зоны печатного контакта.

Проведенные исследования могут в дальнейшем использоваться в моделировании поведения краски на оттиске в процессе сушки, а также моделировании процесса растискивания растровых точек под действием температуры.

Литература

1. Шахкельдян, Б. Н. Полиграфические материалы / Б. Н. Шахкельдян, Л. А. Загаринская. — М.: Книга, 1988. — 328 с.
2. Козаровицкий, Л. А. Бумага и краска в процессе печатания / Л. А. Козаровицкий. — М.: Книга, 1965. — 368 с.

Поступила 22.03.2010

ИНФОРМАЦИОННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦИФРОВОЙ ПЕЧАТИ

В статье выполнен расчет информационной емкости оттисков, полученных способом цифровой печати. Проанализирована величина потерь информации при воспроизведении изображений неоригинальным способом. Построены градационные кривые печатного процесса для оттисков, полученных на цифровой печатной машине с использованием различных видов печатной бумаги.

In article calculation of information capacity of the prints received in the way of the digital press is executed. The size of losses of the information is analysed at reproduction of images by stereotyped way. Graded curves of printing process for the prints received on the digital printing machine with use of various kinds of a printing paper are constructed.

Введение. В настоящее время требования и условия изготовления защищенной полиграфической продукции устанавливаются с учетом ее назначения, срока обращения, условий применения, уровня ущерба в случае фальсификации и привлекательности подделки.

С развитием компьютерной и копировальной техники получить подобие оригинала становится все проще. Это возможно и с учетом того, что данные технологии становятся все более доступными для широкого круга потребителей. При этом также нельзя не учитывать возрастающий уровень полиграфического оборудования, демонстрирующего с каждым годом новые возможности оперативной, экономичной и качественной печати.

Качественная подделка — это самое близкое по точности воспроизведение копии оригинала, и для отличия оригинала от подделки часто используют специальные методы исследования. Однако необходимо отметить, что даже и в этом случае потеря информации при любом способе фальсификации неизбежна. Это связано с тем, что способ воспроизведения оригинальной продукции отличается от фальсифицированной.

Потери информации происходят на каждом этапе полиграфического воспроизведения продукции. При этом они могут возникать как на этапе ввода информации, так и на этапах изготовления фотоформ, печатных форм и непосредственно печати.

Поэтому прежде чем оценить комплексное значение потери информации, представляется необходимым произвести такую оценку на каждом из этапов. Безусловно, печатный процесс является одним из решающих этапов полиграфического воспроизведения, от качества проведения которого зависит качество готовой продукции. Поэтому важно учесть потери информации, которые возникают именно на данном этапе.

Основная часть. Способов защиты от подделки чрезвычайно много, и их число растет с каждым годом. Значительная их часть реализуется с помощью печатных технологий.

Процесс печатания заключается в переносе краски на запечатываемый материал, поэтому

защитные свойства оттиска могут быть обусловлены особенностями репродуцируемого изображения, характеристиками печатных красок, а также особенностями процесса нанесения красок, то есть способа печати.

В настоящее время одной из составляющих частей современной полиграфии является цифровая печать, на долю которой приходится довольно заметный объем всей печатной продукции. Цифровая печать не является альтернативой другим способам печати, а представляет высокотехнологичное производство, предназначенное для решения определенных задач, к которым относят оперативность, малотиражность, персонализацию, при сравнимом с другими видами печати качестве изображения. При этом именно персонализация (оформление печатной продукции, при котором каждый экземпляр тиража печатается с уникальными параметрами) является отличительной особенностью цифровой печати, позволяющей защитить продукцию от фальсификации.

Оперативность и возможность печати малых тиражей с низкой стоимостью достигается за счет отсутствия в процессе подготовки к печати дорогостоящих и занимающих значительное время подготовительных операций, таких, как изготовление фотоформ, печатных форм, приладки. При этом изображение напрямую с компьютера отправляется в печать. Данная особенность позволяет избежать потери информации на промежуточных стадиях.

Целью работы является информационная оценка оттисков, полученных способом цифровой печати на основе показателя информационной емкости. Данный показатель позволяет получить представление о степени защищенности оттисков, а также оценить их качество [1]. При этом предметом исследования являются не отдельные виды защищенной полиграфической продукции, а любая полиграфическая продукция, уязвимая для современных методов технической подделки.

Эксперимент проводился с использованием цифровой печатной машины марки Gestetner MP C7500, с помощью которой были получены

оттиски градационной шкалы. При этом были использованы различные виды печатной бумаги (офсетная массой 80 г/м²; мелованная массой 115 г/м²; 130 г/м²; 170 г/м²; 300 г/м², а также офисная бумага Colortech массой 200 г/м²). При получении оттисков применялись следующие настройки используемого оборудования: разрешение 600 dpi, линиятура 134 lpi.

Для построения градационных кривых использовалась многопольная растровая шкала. Все поля шкалы имеют одинаковую линиятуру растра и различаются площадью растровых элементов. В пределах каждого отдельного поля площади растровых элементов одинаковы (от 3 до 100%).

После получения оттисков на денситометре была измерена оптическая плотность и построен график зависимости, который иллюстрирует градационную характеристику данного печатного процесса.

Аналитически такая зависимость может быть выражена следующими уравнениями.

1. Идеальная зависимость, предполагающая идеальное отражение бумаги, коэффициент отражения которой $\rho_b = 1$, идеальный, полностью не отражающий слой краски с коэффициентом отражения $\rho_{кр} = 0$ и идеальный печатный процесс, абсолютно точно воспроизводящий геометрические размеры слоя краски на растровых элементах оттиска.

Данная зависимость определяется уравнением Шеберстова – Мурья – Девиса:

$$\rho_R = 1 - S_{отн}, \quad (1)$$

где ρ_R — коэффициент отражения каждого поля шкалы; $S_{отн}$ — относительная площадь растровых элементов.

Поскольку $D_R = -\lg \rho_R$, то уравнение (1) может быть представлено в форме

$$D_R = -\lg(1 - S_{отн}). \quad (2)$$

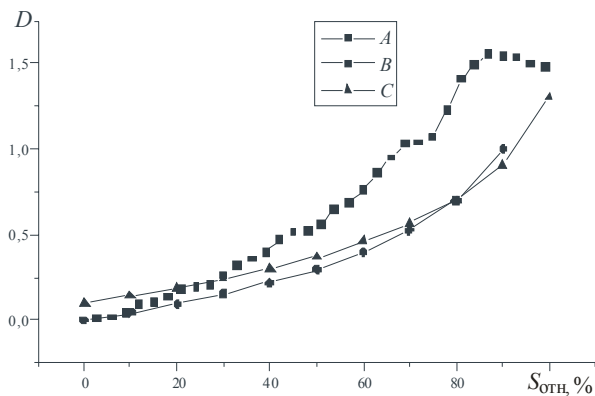


Рис. 1. Градационные кривые оттиска на офсетной бумаге массой 80 г/м²: A — измеренная; B — идеальная; C — идеальная при реальных условиях

2. Зависимость при идеальном печатном процессе, но при реальных значениях коэффициентов отражения бумаги и краски $\rho_b = 0,8$ и $\rho_{кр} = 0,05$ аналитически выражается уравнением следующего вида:

$$\rho_R = \rho_b - S_{отн}(\rho_b - \rho_{кр}). \quad (3)$$

Значение оптической плотности определяется как

$$D_R = -\lg[10^{-D_b} - S_{отн}(10^{-D_b} - 10^{-D_{кр}})]. \quad (4)$$

Результаты эксперимента позволили построить градационные кривые оттисков для различных видов печатной бумаги. Градационные кривые оттисков на офсетной бумаге массой 80 г/м² и на офисной бумаге Colortech массой 200 г/м² изображены на рис. 1, 2.

Представленные градационные кривые для рассматриваемых видов бумаги имеют достаточно плавный характер и вид идеальных зависимостей. При этом для офсетной бумаги наблюдается некоторая потеря деталей в тенях изображения. Начиная со значения 85% для относительной площади растровых элементов происходит небольшое уменьшение оптической плотности, что свидетельствует о плохой проработке элементов изображения в данной области. В целом динамический диапазон оптических плотностей для офсетной бумаги составляет 1,6, что соответствует нормативным значениям при печатании на данном виде бумаги.

Анализируя форму кривой для офисной бумаги Colortech массой 200 г/м², можно отметить, что данная зависимость имеет несколько завышенные значения оптической плотности, особенно в тенях изображения. При этом потеря деталей, характерных для данной области, по сравнению с офсетной бумагой здесь не наблюдается. Диапазон оптических плотностей для этого вида бумаги составляет 2,0.

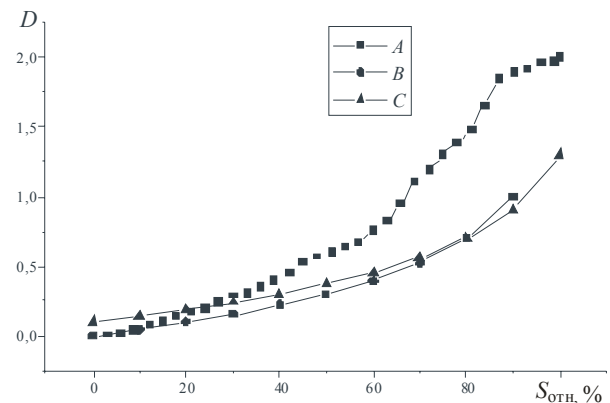


Рис. 2. Градационные кривые оттиска на офисной бумаге Colortech массой 200 г/м²: A — измеренная; B — идеальная; C — идеальная при реальных условиях

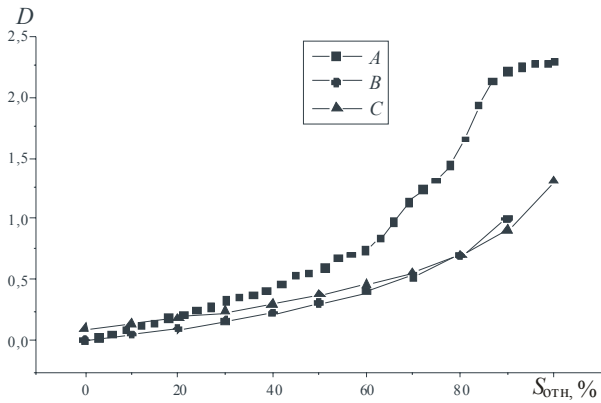


Рис. 3. Градационные кривые оттиска на мелованной бумаге массой 115 г/м^2 : *A* — измеренная; *B* — идеальная; *C* — идеальная при реальных условиях

Аналогичные градационные кривые были построены и для образцов мелованных видов бумаги. Градационные кривые оттисков, полученных на бумаге массой 115 г/м^2 , представлены на рис. 3, на бумаге 130 г/м^2 — на рис. 4. Данные зависимости имеют одинаковый характер и практически совпадают, одинаков и их динамический диапазон плотностей, равный 2,4.

Динамический диапазон, характерный для мелованной бумаги массой 115 г/м^2 и 130 г/м^2 , имеет явно завышенный характер. В целом данные зависимости отличаются равномерностью, потерь оптической плотности по всему диапазону не наблюдается.

Градационные кривые на мелованной бумаге массой 170 г/м^2 представлены на рис. 5, на мелованной бумаге массой 300 г/м^2 — на рис. 6.

Характер представленных градационных кривых печатного процесса имеет общую закономерность. Для данных оттисков характерна потеря тонопередачи в тенях изображения, начиная с области, соответствующей 90% относительной площади растровых элементов. Величина динамического диапазона оптических

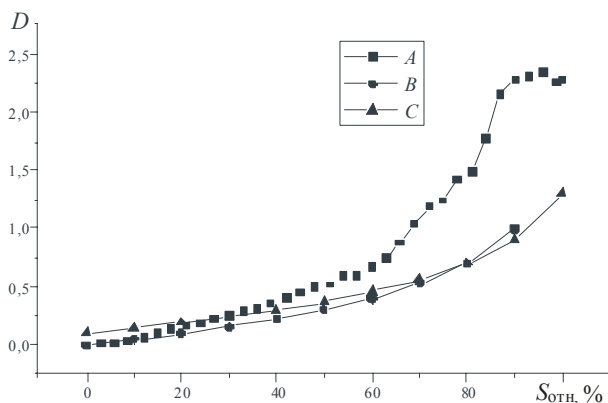


Рис. 5. Градационные кривые оттиска на мелованной бумаге массой 170 г/м^2 : *A* — измеренная; *B* — идеальная; *C* — идеальная при реальных условиях

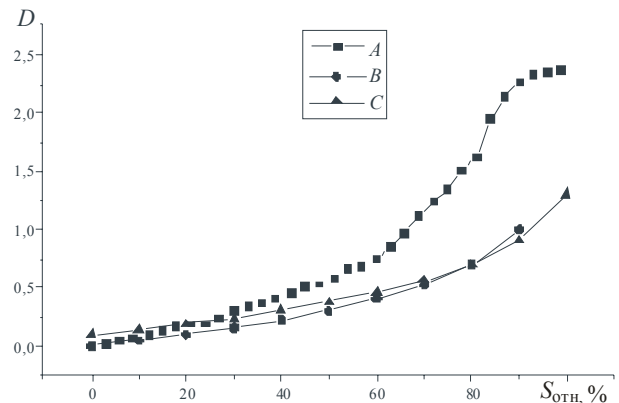


Рис. 4. Градационные кривые оттиска на мелованной бумаге массой 130 г/м^2 : *A* — измеренная; *B* — идеальная; *C* — идеальная при реальных условиях

плотностей превышает допустимые значения и соответствует значению 2,5.

Для оценки качества оттисков и степени их защищенности предлагается использовать информационный подход, в основе которого лежит определение информационной емкости изображения [1]. Данный подход позволяет в более полной мере дать обобщенную оценку оттиска и оценить потери информации, возникающие на этапах его полиграфического воспроизведения.

Величина информационной емкости I монохромного изображения зависит от линиатуры L и количества градаций оптической плотности m и рассчитывается [1] как

$$I = L^2 \log_2 m. \quad (5)$$

Разрешение и линиатура печати связаны выражением [1]

$$m = (R/L)^2 + 1. \quad (6)$$

Величина информационной емкости при значении линиатуры 134 lpi и разрешении 600 dpi для цифровой печатной машины составит $79\,006 \text{ бит/двойм}^2$.

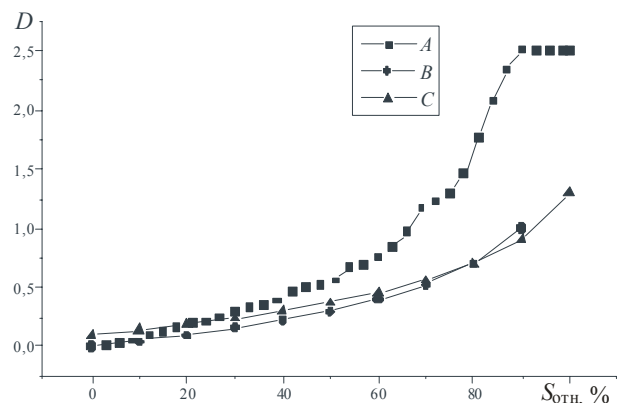


Рис. 6. Градационные кривые оттиска на мелованной бумаге массой 300 г/м^2 : *A* — измеренная; *B* — идеальная; *C* — идеальная при реальных условиях

Сравнительный анализ величин потерь информации

Характеристики печати	Печать				
	цифровая машина	лазерный принтер	ризограф	листовая печатная машина	рулонная печатная машина
Информационная емкость оттиска, бит/дюйм ²	79 006	52 095	52 000	52 243	46 891
Величина потерь информации, бит/дюйм ²	0	26 911	27 006	26 763	32 115

С учетом формулы (6) информационная емкость определяется [1]

$$I = L^2 \log_2 \left[(R/L)^2 + 1 \right]. \quad (7)$$

Для того чтобы оценить величину потерь информационной емкости при попытке фальсификации оттисков, необходимо сравнить оригинальный способ воспроизведения изображения с другими способами.

Так, в работах [2, 3] была рассчитана информационная емкость типографских оттисков, полученных на различных печатных машинах, а также с использованием ряда принтеров. Оттиски получены на различных видах печатной бумаги. Как показывают полученные данные, диапазон изменения информационной емкости достаточно широк. Это связано, в первую очередь, с большим различием в диапазоне параметров вывода. Все это позволяет создать условия получения печатной продукции достаточно оригинальными, сложными для воспроизведения другими способами.

В связи с этим представляется необходимым провести сравнительный анализ величин потерь информации при попытке фальсификации оригинала (таблица). С этой целью для сравнения выбирается ряд устройств с характеристиками вывода, достаточно близкими к оригинальному способу получения оттиска.

Как показывают полученные данные, все представленные устройства уступают качеству печати на цифровой печатной машине. При этом потери информации при попытке воспроизведения изображения неоригинальным способом любым из представленных способов будут значительными.

Заключение. В полиграфическом производстве основной целью технологического процесса является получение постоянного, предсказуемого результата с высоким качеством воспроизведения при множественном репродуцировании. При соблюдении необходимых условий цифровые технологии позволяют обеспечить постоянство входных и выходных параметров на протяжении всего рабочего цик-

ла и добиться качественного воспроизведения изображения оригинала на оттиске.

Повысить управляемость полиграфическим процессом, усилить контроль качества цвето-воспроизведения, сделать более доступным и эффективным технологический процесс воспроизведения оригинала на оттиске — вот неполный перечень задач, которые стоят перед цифровыми технологиями.

С развитием компьютерной техники инструментальные средства, оборудование, материалы становятся все более доступными. Это, в свою очередь, приводит к снижению трудоемкости технологических процессов, снижению затрат и уменьшению себестоимости продукции. Сложность полиграфического воспроизведения состоит в том, чтобы не потерять детали при воспроизведении изображения в печати. Потери информации могут привести к сглаживанию градиционного различия, то есть вызвать нарушения тонов.

Таким образом, данная работа позволяет не только оценить качество воспроизведения изображения путем оценки информационной емкости, но и рассчитать величину потерь информации, которые могут возникать при воспроизведении изображения неоригинальным способом.

Литература

- Кулак, М. И. Оценка информационной емкости элементов защиты полиграфической продукции / М. И. Кулак, Ю. Ю. Русова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2005. — Вып. XIII. — С. 44–47.
- Громыко, И. Г. Качество и информационная емкость оттисков, полученных на лазерных принтерах / И. Г. Громыко, Ю. Ю. Русова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2005. — Вып. XIII. — С. 59–63.
- Громыко, И. Г. Применение информационного подхода для оценки качества печатных оттисков / И. Г. Громыко, Ю. Ю. Русова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2006. — Вып. XIV. — С. 64–67.

Поступила 05.03.2010

Марченко И. В., старший преподаватель (БГТУ); Долгова Т.А., доцент (БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЯВЛЕНИЙ СТРУКТУРНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ БУМАГИ ПРИ ПРЕССОВАНИИ КНИЖНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ И КНИГ

Фракталы и фрактальные материалы, к числу которых относится бумага, имеют не только необычную форму, но и интересные свойства, некоторые из них могут быть полезными при исследовании проявлений структурной неоднородности бумаги и картона и процессе прессования книжных полуфабрикатов и книг.

Fractals and fractal materials to which number the paper concerns also, have not only the unusual form, but also interesting properties, some of them can be useful at research of displays of structural heterogeneity of a paper and a cardboard at pressing book semi finished items and books.

Введение. С развитием современного полиграфического производства увеличивающийся рост потребностей в высококачественных печатных материалах повлиял на появление на рынках новых, разнообразных, эксклюзивных видов бумаг. Разнообразие бумаг требует особого подхода к выбору способа печати и вида ее обработки. Качество полиграфического исполнения зависит от свойств основных полиграфических материалов.

Изготовитель бумаги должен не только обращать внимание на оптические характеристики оттиска и технологию печати, но и помнить о многочисленных отделочных процессах и облагораживании продукции после печати, выпускать такую продукцию, которая бы выдерживала эти разнообразные технические, химические и механические нагрузки [1].

Поэтому появилась необходимость обратиться к вопросам прессования книг и книжных полуфабрикатов с целью более глубокого изучения проявлений структурной неоднородности бумаги при прессовании книжных полуфабрикатов и книг.

Основная часть. Клеевой бесшвейный способ (КБС) скрепления блоков во второй половине XX века получил наибольшую популярность благодаря малому числу операций и широкой механизации и автоматизации производства, но их недостаток — высокая требовательность к подбору материалов, строгое соблюдение режимов технологического процесса, от которых во многом зависит прочность и надежность клеевых соединений и срок службы книжной продукции.

Необходимо отметить, что при изготовлении книжных блоков большую роль играют условия подготовки блока к нанесению клея, в частности прессование его корешковой части.

При прессовании стопы тетрадей или листов блока происходит сложный процесс удаления воздуха, находящегося между листами тетрадей и между тетрадами, удаления его из самой бумаги и уменьшения толщины листа за счет сближения его волокон. Уменьшение толщины стопы происходит в основном за счет удаления воздуха из пространства между

листами и лишь частично за счет уменьшения толщины самого листа.

Контрольная высота пачек сфальцованных тетрадей определяет объективный показатель качества спрессованных тетрадей, готовых книг и стопы листов, который называют коэффициентом спрессованности K_c . Коэффициент спрессованности — это величина, измеряемая отношением суммарной толщины листов стопы, тетрадей или книжного блока, освобожденной от действия внешней силы [2]:

$$K_c = \frac{\sum d}{H_c} = \frac{\sum d}{T_6} = \frac{dC_T n}{2H_c} = \frac{C_T p_s n \cdot 10^{-3}}{2H_c p_v}, \quad (1)$$

где d — толщина одного листа бумаги, мм; H_c — высота стопы, мм; T_6 — толщина блока с прямым корешком, мм; C_T — число страниц в тетради; n — число тетрадей в стопе или в книжном блоке; p_s — поверхностная плотность бумаги, г/м²; p_v — плотность бумаги, г/м³.

С увеличением давления и времени прессования коэффициент спрессованности стопы тетрадей возрастает. Очень подробно описана картина деформирования стопы листов в работе Семеновского А. А. [3], где разработана следующая качественная модель деформирования стопы листов.

Частицы листов, имеющие большую жесткость, соединены между собой упруго-вязкими связями, обладающими незначительной жесткостью и препятствующими сближению частиц. При давлениях, меньших критического, в контакт друг с другом вступает малая часть всех частиц соседних листов, и поэтому деформируются практически только связи. По достижении критического давления связи более не деформируются, так как у листов исчерпана возможность принять более плоскую форму. К этому моменту уже большее число частиц находится в контакте друг с другом. При дальнейшем увеличении давления практически все оно воспринимается деформирующимися частицами. Таким образом, при давлениях, меньших критического, поведение объекта определяют свойства связей, а при давлениях, больших критического, — свойства

частиц. Две структуры стопы листов названы соответственно неплотной и плотной. Фальцы в стопе тетрадей, в блоке и в книге причислены к неплотной структуре, так как наличие фальцев препятствует контакту листов по всем выступающим частям их поверхности, т. е. дает эффект, подобный эффекту неплоскостности листов.

Коэффициент спрессованности стопы ненагруженных листов и тетрадей значительно меньше единицы ($K_c < 1,0$) из-за утолщений в фальцах, воздушных прослоек между листами, шероховатой и волнообразной поверхности листов, соприкасающихся лишь в отдельных точках. По мере нагружения стопы поверхность листов распрямляется, становится более плоской, воздух из пространства между листами постепенно вытесняется, внутренние напряжения возрастают, высота стопы H_c уменьшается, а коэффициент спрессованности стопы увеличивается [4].

Высота стопы несфальцованных листов всегда меньше высоты стопы тетрадей при малых давлениях, но при так называемом критическом давлении $p_{кр}$ высота стопы тетрадей становится равной высоте стопы листов и суммарной их толщине, измеряемой при таком же давлении.

При давлении ниже критического неплотная структура листов и тетрадей характеризуется изгибокрутильными деформациями.

При критическом и большем давлении листы и тетради имеют плотную структуру, которая характеризуется деформацией сжатия. Для получения заметных остаточных деформаций и увеличения коэффициента спрессованности плотной структуры требуются значительные давления. Величина критического давления зависит от композиции, объемной массы и вида отделки бумаги и колеблется в пределах от 150 до 200 кПа.

В процессе обжима тетрадей, уложенных корешками и головками в одну сторону между двумя плоскопараллельными плитами, наибольшее напряжение возникает в местах утолщения фальцев, благодаря чему в них быстрее протекают релаксационные процессы и образуется плотно обжатый и устойчивый сгиб. По мере возрастания давления прессования контакт между листами становится более плотным, выступы поверхности внедряются во впадины, толщина листов постепенно уменьшается вследствие уплотнения структуры бумаги и вытеснения воздуха, находящегося во впадинах поверхности и во всем объеме бумаги. Объем воздуха в печатных бумагах зависит от их вида, композиции, способа отделки, зольности и колеблется в пределах от 60% у газетных бумаг до 30% у мелованных [4].

Благодаря упругим свойствам бумаги относительное уменьшение толщины листов по сравнению с уменьшением высоты стопы незначительно и становится заметным при очень больших давлениях (около 25 МПа), при которых толщина лис-

тов после снятия нагрузки уменьшается всего на 2,5–5,9%, тогда как высота стопы — на 31–44%.

Давление 25 МПа следует считать предельно допустимым для запечатанной бумаги, так как при большем давлении поверхностные волокна бумаги начинают внедряться в пространство между волокнами соседних листов, поэтому листы слипаются, снижается гладкость бумаги. При давлении, равном критическому, коэффициент спрессованности стопы достигает значения $K_c = 1,0$, а при большем давлении $K_c > 1,0$, достигая значений 1,10–1,20 при предельно допустимом давлении [2].

Коэффициент спрессованности был достаточно подробно изучен для прессования сфальцованных тетрадей. Получены данные величины давления, рекомендуемые для проведения операции прессования.

Важным фактором, определяющим прочность клеевого бесшвейного скрепления, является проникание клея между отдельными листами блока. При определенном сжатии корешка блока клей проникает между листами, и они склеиваются на определенную глубину. Однако если блок будет спрессован недостаточно, то клей проникнет на слишком большое расстояние в глубь корешка блока и книга будет плохо раскрываться при чтении. Важно найти то оптимальное давление, которое позволило бы при правильно выбранных режимах прессования обеспечивать прочное скрепление каждого листа книги.

Многочисленные исследования, проведенные с целью изучения изменения высоты стопы тетрадей при прессовании, позволили сделать вывод, что основными факторами, влияющими на конечный результат прессования, являются: величина приложенного давления, время его действия, скорость увеличения давления, свойства и состояние бумаги — ее пластичность, влажность, температура.

В связи с этим были проведены следующие эксперименты. На прессующем устройстве между двух пластинок зажималась стопа листов бумаги. Затем при постепенном увеличении давления прессования стопа бумаги сжималась, вследствие чего ее высота уменьшалась до определенного значения. Для проведения испытаний взяты три вида бумаг: офсетные с поверхностной плотностью 60 г/м² и 120 г/м² и картон 250 г/м². Образцы были нарезаны форматом 10×10 см, высота стопы ≈ 30 мм. При приложении к стопе бумаги постоянного давления высота ее сначала резко падает, а затем скорость уменьшения высоты стопы постепенно снижается, приобретая постоянное значение.

По экспериментальным данным были построены аппроксимирующие функции для коэффициентов спрессованности K_c зажатого блока по (1) в зависимости от силы сжатия f для бумаги 60 г/м², 120 г/м² и картона 250 г/м² соответственно:

$$K_c(f) = 1,021 + 0,096f - 0,019f^2 + 2,257 \cdot 10^{-3} f^3;$$

$$K_c(f) = 1,026 + 0,085f - 0,015f^2 + 1,798 \cdot 10^{-3} f^3;$$

$$K_c(f) = 1,005 + 0,136f - 0,012f^2 + 5,694 \cdot 10^{-3} f^3.$$

Из рис. 1 видно, что построенная функция (сплошная линия) хорошо аппроксимирует экспериментальные данные (точки).

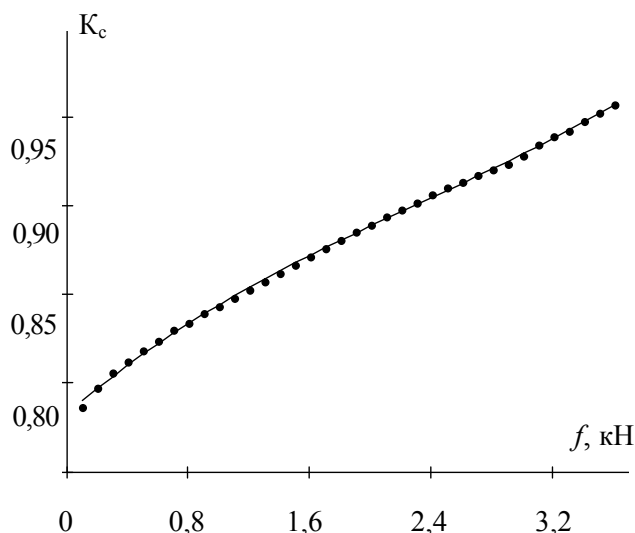


Рис. 1. Аппроксимация зависимости коэффициента спрессованности зажатого блока от силы сжатия для офсетной бумаги (60 г/м²):

••• экспериментальные данные;
— аппроксимирующая функция

Оптимальное давление определяется несколькими факторами: давление должно быть достаточно для удержания блока в зажимах машины клеевого бесшвейного скрепления для дальнейшего транспортирования в клеевую секцию. С другой стороны, не превышать величину, после которой произойдет существенное сжатие волокон бумаги и уменьшение площади склейки листов в блоке. Последний фактор напрямую связан с коэффициентом спрессованности K_c .

Повышение требований к качеству изготовления книг, развитие брошюровочно-переплетного оборудования, стремление к сокращению технологического цикла, появление новых материалов и технологических процессов — все это определяет возрастающий интерес к операциям прессования листов бумаги или тетрадей.

Большой круг проблем связан с исследованием и описанием структуры бумаги. До середины 80-х годов структуру бумаги пытались описывать в рамках евклидовой геометрии. В конце 80-х годов для описания надмолекулярной структуры (сетки) лигнина стали использовать теорию фракталов. Конечно, лигнин это только один из компонентов стенки клетки древесного волокна. Речь, в принципе, пока не шла о бумаге или о других материалах на основе древесины. Но эти работы создали преце-

дент использования новейших методов теоретической физики, и в частности теории неоднородных структур для исследования древесины [5].

Теория фракталов позволяет с единых позиций решить задачу описания всей иерархии структурных уровней в сложных материалах. Так, в работах М. И. Кулака в начале 90-х годов по данным о рассеянии гамма-излучения древесиной был прослежен фрактальный характер организации ее компонентов на пяти структурных уровнях. Эти работы послужили базой для применения методов теории фракталов к описанию структур бумаг.

Необходимость интенсификации технологических процессов полиграфического производства обуславливает актуальность построения теории структурно-механических свойств полиграфических материалов, и в частности бумаги.

Использование нового для полиграфической технологии математического аппарата — теории фракталов, потребовало разработки специальной методики экспериментального изучения поверхностных свойств бумаги. Необходимость выполнения таких измерений обусловлена тем, что разрабатываемое математическое описание не является замкнутым. Для выполнения расчетов нужно иметь параметры, характеризующие среду, в данном случае бумагу.

Представляет интерес построение математической модели, связывающей допустимый K_c с фрактальными характеристиками бумаг. В качестве комплексной характеристики поверхностных структур бумаги может выступать фрактальная размерность.

На рис. 2 представлены графики функции исследуемых материалов.

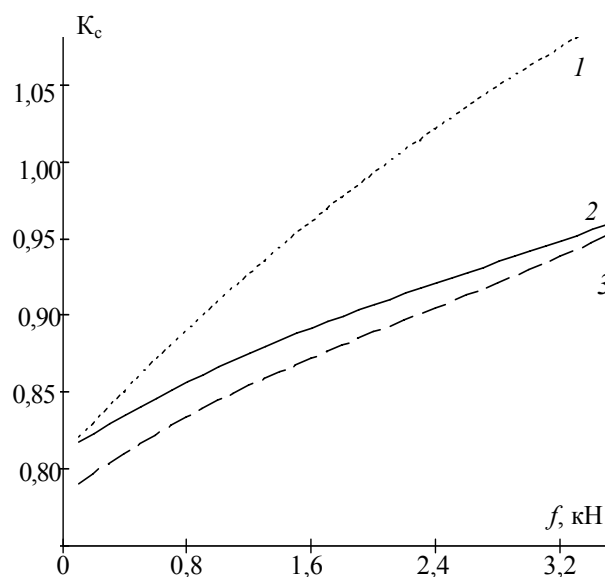


Рис. 2. Коэффициенты спрессованности в зависимости от силы сжатия: 1 — картон 250 г/м²; 2 — офсетная бумага 120 г/м²; 3 — офсетная бумага 60 г/м²

Положение графиков подтверждает, что даже для одного вида бумаги, но с разной плотностью K_c отличается. Как и предполагалось, значения K_c для картона и офсетной бумаги существенно различаются. А бумаги одного и того же вида имеют близкий, но все же не одинаковый коэффициент спрессованности. Из сравнения графиков K_c разных видов офсетной бумаги следует, что необходимо более подробно изучать фрактальные характеристики бумаг с разной массой 1 м^2 .

Проведенные испытания также показывают необходимость более глубокого изучения влияния нарастания нагрузки на результаты прессования с целью выбора более рационального режима прессования книжных блоков при КБС. Для механики неоднородных материалов наибольший интерес представляют стохастические фракталы.

Многие материалы имеют неупорядоченную структуру, однако нужно доказать, что они принадлежат к классу фракталов. Доказательства такого рода строятся на основе определения и анализа фрактальной размерности их структуры. Необходимо отметить, что определение фрактальной размерности структур, особенно в реальных материалах, представляет собой самостоятельную и довольно непростую задачу. Вместе с тем ее решение позволяет подобрать ключ к применению методов теории фракталов в конкретной научной области.

Однако при возросшем интересе к КБС прессование блоков из различных бумаг перед заклеивкой корешка изучено недостаточно. Каждый новый вид бумаги требует новых исследований. Для определенного вида бумаги существует конкретное критическое давление при прессовании, поэтому необходимо более широко изучать ее поверхностные свойства.

Фрактальная размерность структуры бумаги — это новый параметр. Значения фрактальной размерности структуры некоторых видов бумаги определены в [6]. При этом для бумаги с одинаковой поверхностной плотностью, но разных производителей фрактальная размерность заметно различается. Например, для бумаги 150 г/м^2 — от 2,15 до 2,55. Этот параметр способен однозначно характеризовать различные виды бумаг, он чувствителен ко многим параметрам и режимам технологии изготовления бумаги и их проявлениям через ее структуру.

Однако основная ценность установленного структурного параметра состоит в том, что он имеет очень богатое физическое содержание. В результате удастся построить физическую теорию для расчета многих локальных свойств бумаги. В статье [6] приведены результаты расчета распределения упругопрочностных характеристик и пористости по толщине бумажного листа. Все расчеты базируются только на одном

единственном структурном параметре, и для их проведения используются методы механики материалов.

Разработанная методика исследования микрогеометрии поверхностных структур бумаги подтвердила фрактальный характер микроструктуры бумаги и установила для различных ее сортов количественное значение нового структурного параметра — фрактальной топологической размерности. Многие материалы имеют неупорядоченную структуру, однако нужно доказать, что они таковы. В рамках построенного самосогласованного фрактального подхода рассматривались полученные распределения модулей упругости, методы расчета распределения прочностных свойств по толщине бумажного листа.

Вывод. Имеющиеся теоретические и экспериментальные исследования процессов прессования не охватывают всего круга вопросов, представляющих интерес для брошюровочно-переплетного производства. Современные технологические процессы требуют более подробного изучения параметров деформирования листов бумаги в процессе прессования.

Из сравнения графиков K_c разных видов офсетных бумаг можно сказать, что необходимо более подробно изучать фрактальные характеристики бумаг с разной массой 1 м^2 .

Фракталы и фрактальные материалы, к числу которых относится бумага, имеют не только необычную форму, но и интересные свойства, некоторые из них могут быть полезными при исследовании проявлений структурной неоднородности бумаги и картона в процессе прессования книжных полуфабрикатов и книг.

Литература

1. Валенски, В. Бумага + печать / В. Валенски. — М.: Дубль В, 1996. — 328 с.
2. Воробьев, Д. В. Технология послепечатных процессов / Д. В. Воробьев. — М.: МГУП, 2000. — 394 с.
3. Филиппов, В. Новые результаты исследований прессования книг и книжных полуфабрикатов / В. Филиппов, А. Семеновский // Полиграфия. — 1975. — № 3. — С. 25–29.
4. Воробьев, Д. В. Технология брошюровочно-переплетных процессов: учебник / Д. В. Воробьев, И. А. Дубасов, Ю. М. Лебедев. — М.: Книга, 1989. — 392 с.
5. Семеновский, А. А. Исследование механики процессов прессования книжных полуфабрикатов и книг: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. А. Семеновский; Моск. гос. полиграф. ин-т. — М., 1977. — 25 с.
6. Кулак, М. Что мы знаем о бумаге: фрактальная парадигма / М. Кулак, И. Пиотух, О. Боброва // Технологии переработки и упаковки. — 2000. — № 3(5). — С. 26–27.

Поступила 28.06.2010

УДК 655.326.1

Барташевич С. А., доцент (БГТУ); Гаврилюк М. А., аспирант (БГТУ)

НАСТРОЙКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ФЛЕКСОГРАФСКИХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ

В ходе данной работы были определены оптимальные режимы изготовления фотополимерных печатных форм с использованием формных пластин Cyrel DPR, которые дают возможность воспроизводить на оттиске минимальную стабильную 3%-ную растровую точку. В результате исследования построена кривая печатного процесса, которая характеризует конкретную печатную машину Soloflex и используемые расходные материалы.

During the given work optimal technological conditions of the equipment at manufacturing of photopolymeric printing forms with use the forming plates Cyrel DPR have been defined. These optimal technological conditions gives the chance to reproduce on a print a raster point with 3% filling. Also, as a result of research the curve of the optimal printing process which characterizes the specific printing machine Soloflex and used consumables has been constructed.

Введение. Широкое распространение и быстрое развитие флексографской печати обуславливают постоянную тенденцию к повышению требований к качеству выпускаемой продукции. Поэтому необходимо контролировать и управлять качеством выпускаемой продукции на всех стадиях процесса репродуцирования [1].

Флексография – сложный, многопараметрический процесс, зависящий во многом от настройки и точности построения технологической цепочки, расходных материалов и оборудования.

Технологическая настройка флексографского процесса репродуцирования заключается в установлении таких значений регулируемых параметров, которые обеспечивают получение оттиска с заранее известными характеристиками, естественно, с допустимыми отклонениями, обусловленными технологическими возможностями используемого оборудования и качеством расходных материалов.

Следствием такой многофакторности флексографского способа печати является сложность поддержания качества печатной продукции, так как замена в технологии, оборудовании или их изменение, замена расходных материалов незамедлительно сказываются на качестве и требуют переналадки всей технологической цепочки [2].

Причем влияние расходных материалов (флексографских фотополимерных пластин (ФФП)) в этой многофакторности на качество печати занимает не последнее место.

Наиболее дорогостоящими расходными материалами, одновременно во многом определяющими качество печати, являются ФФП. Ка-

чество таких пластин может значительно различаться от партии к партии. Даже при полном соблюдении технологических параметров получения фотополимерных печатных форм (ФФП) и всех рекомендаций фирм-производителей итогового результата не всегда получается достичь, и качество оттисков оставляет желать лучшего.

В связи с этим в рамках диссертационной темы «Управление качеством печати флексографской продукции методом контроля растровых структур изображения» на полиграфическом предприятии СП «Унифлекс» сотрудниками кафедры полиграфического оборудования и систем обработки информации БГТУ была проведена работа по технологической настройке и тестированию процесса изготовления цифровых фотополимерных печатных форм.

Основная часть. Изготовление цифровых ФФП – сложный и многопараметрический процесс, требующий постоянного контроля технических характеристик как печатных форм, так и используемого печатного оборудования. Поэтому для обеспечения самого высокого качества печати необходимо максимально использовать технические и технологические возможности всего полиграфического оборудования.

Основные параметры анализа формного процесса:

- экспонирование оборотной стороны формной пластины;
- основное экспонирование формной пластины;
- время вымывания, температура и плотность вымывного раствора формной пластины;
- время и температура сушки формной пластины;

- время финишинговой засветки формной пластины;
- время дополнительного экспонирования формной пластины;

Применение ФПФ и определение технологических параметров изготовления из них печатной формы взаимосвязаны и должны обеспечивать возможность получения необходимых печатно-эксплуатационных характеристик будущих форм [3].

В этой связи еще на этапе допечатной подготовки файлов, предназначенных для вывода на ФПФ, должен быть заранее определен размер минимальной печатной точки. Это необходимо по нескольким причинам.

Во-первых, размер минимального печатного элемента в файле растрового изображения, полученного после растривания с помощью RIP, существенно отличается от размера печатного элемента, полученного по цифровой технологии на печатной форме, а именно в связи с ингибирующим воздействием кислорода, влекущим за собой уменьшение размера печатающих элементов на форме. Это может вызывать в дальнейшем градационные искажения.

Во-вторых, определение минимального размера печатной точки необходимо также для предотвращения нарушения градационной передачи печатной краски на оттиске в светах изображения. Оно может возникнуть вследствие растаскивания печатного элемента или вследствие так называемого явления аномального краскопереноса, когда меньшие размеры печатающих элементов могут захватывать больше краски, попадая внутрь ячейки анилоксового вала [4].

В-третьих, с целью исключения градационных искажений в программное или аппаратное обеспечение необходимо внести соответствующий компенсационный коэффициент, устраняющий удлинение или дисперсию печатных форм.

Компенсировать упомянутые градационные искажения можно путем проведения технологической настройки и тестирования формных и печатных процессов.

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы является оптимизация технологических режимов оборудования при изготовлении ФПФ, определение минимальной стабильной растровой точки, воспроизводимой на оттиске, а также создание кривой печатного процесса для наиболее оптимальной настройки оборудования.

Организация параллельной схемы изготовления ФПФ невозможна без увеличения единиц оборудования. Процесс изготовления ФПФ проходит в несколько известных последовательных стадий. В данной работе процесс изготовления тестовых форм из формных пластин

Cyrel DPR проводился по известной цифровой технологии [4].

При изготовлении ФПФ использовались следующие оборудование и материалы: растровый процессор Artwork Nexus 8.6 rev 5, лазерная гравировальная установка Esco CDI Spark 4835; вымывной процессор Dupont Cyrel 1000P; экспонирующее оборудование BASF Combi FIII, Cyrel 1000 ECDLF; финишинг BASF Combi FIII, Cyrel 1000 ECDLF; типы полимера: Cyrel DPR 045.

Печатное оборудование: печатная машина – Soloflex; монтажное оборудование – Dupont MicroFlex; запечатываемый материал – ОПП (ориентированный полипропилен) толщиной 20 мкм; подложка – Tesa 52022.

Планетарная 8-красочная флексографская печатная машина Soloflex фирмы Windmoeller & Hoelscher (Германия) с максимальной шириной печати 820 мм предназначена для печати на пленочных, бумажных и различных комбинированных материалах.

Достоинствами данной машины являются:

- гидравлический привод автоматического отвода формных цилиндров при остановке печати, что исключает засыхание краски как на цилиндре, так и на печатающих элементах формы и делает доступным их чистку;

- непрерывное вращение анилоксового вала при остановке машины, что предотвращает засыхание краски в ячейках анилокса, ведущее к потере способности максимально и равномерно передавать краску на печатную форму;

- возможность производить продольную и поперечную приводку без остановки печати, что полностью обеспечивает максимальную приводку красок;

- возможность быстрой смены формных валов с различными длинами печати.

Измерительное оборудование: Mikro Lupe 30x; спектроденситометр Techkon SpectroDens A802025; электронный микроскоп FlexoCam (FlexoCam Print v.3.0.3).

В процессе был изготовлен адаптированный для флексографской печати тестовый файл в workflow Paragon-7.5 DotCenter 133Lpi без использования OptiRange (размер 200×320 мм). Тестовый файл включает в себя (рис. 1):

- градационные клинья с углами поворота раstra 7°, 67°, 82°, 37°, 22°, 52°;
- плашки 100%, 96%;
- круговой градиент 0–100% со шкалой шагом 5%;
- элементы с минимальными размерами текста и с вывороточными текстами;
- элементы с отдельно стоящими и вывороточными линиями;
- элементы с отдельно стоящими и вывороточными точками.

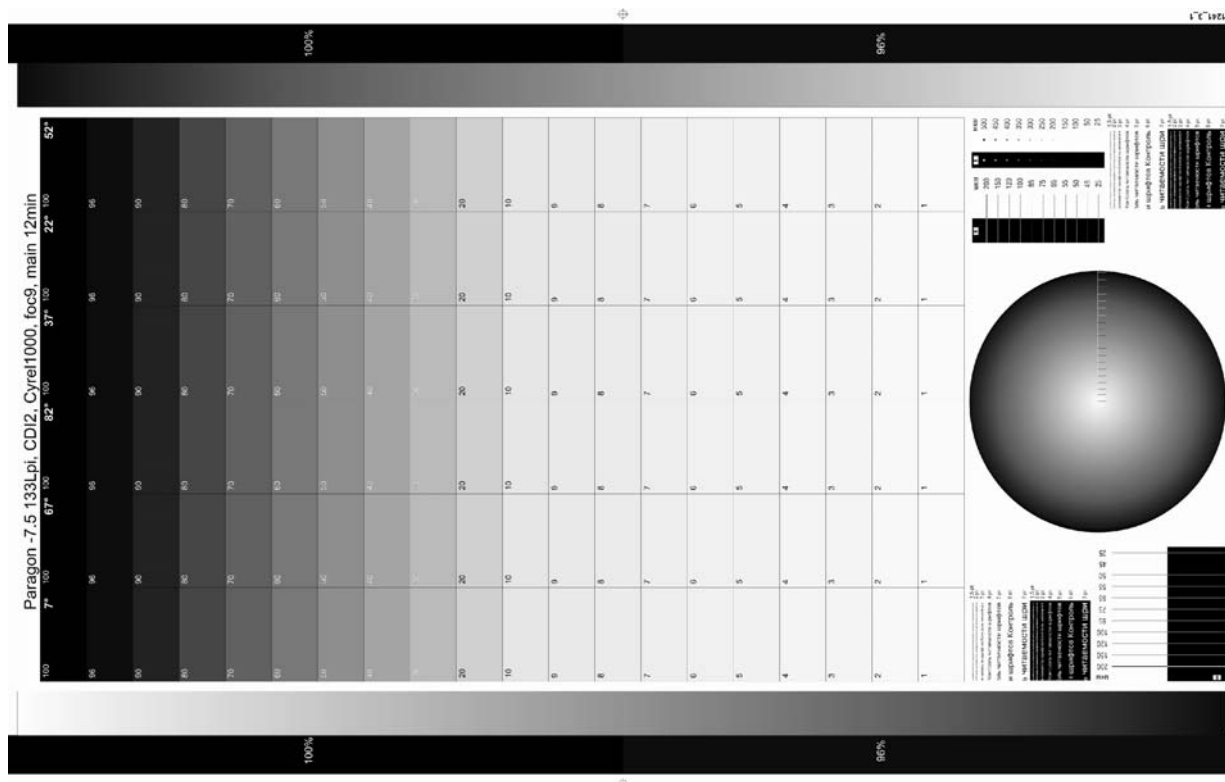


Рис. 1. Адоптированный для флексографской печати тестовый файл

Определив максимально возможное время предварительного экспонирования, провели подбор режимов времени основного и заключительного экспонирования. Время основного экспонирования изменялось от 10 до 22 мин.

Качество готовой ФПФ оценивалось по ряду показателей:

- характеристическая кривая;
- воспроизведение отдельно стоящих точек;
- воспроизведение штрихов и выворотки;
- воспроизведение кривых микролиний;
- глубина рельефа печатающих элементов.

В процессе эксперимента использовались следующие технологические режимы изготовления тестовых ФПФ:

Тестовая форма 1 (ТФ1) — лазерная гравировальная установка Esco CDI с фокусом 9; экспонирующее оборудование Cyrel 1000 EC/LF: предварительное экспонирование 42 с, основное экспонирование 10 мин, финишнг 6 мин, заключительное экспонирование 8 мин; процессор для вымывания Dupont Cyrel 1000P: 350 мм/мин на 0,4 мм, вымывной раствор на основе органического спирта Gravosolv, используется при температуре 24°C;

Тестовая форма 2 (ТФ2) — лазерная гравировальная установка Esco CDI с фокусом 9; экспонирующее оборудование Cyrel 1000 EC/LF: предварительное экспонирование 42 с, основное экспонирование 11 мин, финишнг 6 мин, заключительное экспонирование 8 мин; процессор для вымывания Dupont Cyrel 1000P: 350 мм/мин на 0,4 мм, вымывной раствор Gravosolv 24°C;

Тестовая форма 3 (ТФ3) — лазерная гравировальная установка Esco CDI с фокусом 9; экспонирующее оборудование Cyrel 1000 EC/LF: предварительное экспонирование 42 с, основное экспонирование 12 мин, финишнг 6 мин, заключительное экспонирование 8 мин; вымывной процессор Dupont Cyrel 1000P: 350 мм/мин на 0,4 мм, раствор Gravosolv 24°C;

Тестовая форма 4 (ТФ4) — лазерная гравировальная установка Esco CDI с фокусом 10; экспонирующее оборудование Cyrel 1000 EC/LF: предварительное экспонирование 42 с, основное экспонирование 11 мин, финишнг 6 мин, заключительное экспонирование 8 мин; процессор для вымывания Dupont Cyrel 1000P: 350 мм/мин на 0,4 мм, вымывной раствор Gravosolv 24°C;

Тестовая форма 5 (ТФ5) — лазерная гравировальная установка Esco CDI с фокусом 10; экспонирующее оборудование Cyrel 1000 EC/LF: предварительное экспонирование 42 с, основное экспонирование 22 мин, финишнг 6 мин, заключительное экспонирование 8 мин; вымывной процессор Dupont Cyrel 1000P: 350 мм/мин на 0,4 мм, вымывной раствор Gravosolv 24°C.

Cyrel 1000 EC/LF представляет собой комбинированное устройство экспонирования, постэкспонирования и финишнга, разработанное для засветки любых фотополимерных пластин Cyrel. Экспонирующий стол позволяет обрабатывать пластины размером 900 мм на 1200 мм. Конструкция рамы дает возможность выходить на максимум производительности и обеспечивать оптимальный вакуум.

Экспонирующая секция состоит из 24 флуоресцентных ламп, излучающих УФ диапазона А и имеющих встроенные рефлекторы.

Секции пост-экспонирования и светового финишинга находятся под секцией основного экспонирования и содержат 19 УФ ламп диапазона С и 12 УФ ламп диапазона А. Компьютерное управление позволяет оператору выбрать последовательность операций или проводить их одновременно. Для помощи оператору в поддержании высочайшего уровня производительности в систему управления включены 3 специальных счетчика, контролирующих количество рабочих часов УФ-А и УФ-С ламп.

Процессор для вымывания Dupont Cyrel 1000P это сольвентовымывное устройство, работающее с растворителями на основе органических спиртов. В системе применяется оригинальная система вымывания, состоящая из шести плоских щеток, расположенных параллельно, и круглых щеток, вращающихся в направлении, противоположном движению, которые смывают неполимеризованные (неэкспонированные) участки формы. Растворитель подается на пластину непосредственно через щетки. Эта полностью обновленная система вымывания гарантирует высшее качество формы. Dupont Cyrel 1000P – последнее поколение систем обработки пластин с максимальным форматом 900 мм на 1200 мм.

Процесс печати тестовых ФППФ проводился с использованием краски Black, скорость печати 150 м/мин, равномерный натиск достигнут.

Визуальная оценка тестовых оттисков представлена в табл. 1.

В результате визуальной оценки оптимальный оттиск дает форма, изготовленная по технологическому режиму тестовой формы 4: слабый муар на круговом градиенте, хорошее воспроизведение минимальных элементов (начиная с 2%-ной растровой точки), однокрасочный муар на 82° (обычно желтая краска) и на 37° в глубоких тенях на небольшом диапазоне.

Оценка оттисков при помощи специализированного оборудования представлена в табл. 2.

Полученные при помощи специального флексографского электронного микроскопа Flexo Cam результаты, а также результаты визуальной оценки, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, что кривая растискивания (рис. 2), связывающая относительную площадь растровых элементов на оттиске с относительной площадью растровых элементов в цифровом массиве, воспроизводит 3%-ную стабильную минимальную точку и имеет минимальные отклонения от прямолинейности.

Отдельно стоящие точки очень близки к заданному размеру. Градационный переход плавный, без резких скачков или видимых полос.

Таблица 1

Визуальная оценка тестовых оттисков

Критерии оценки	ТФ1	ТФ2	ТФ3	ТФ4	ТФ5
Читаемость текста	1.5 pt	1.5 pt	1.5 pt	1.5 pt	1.5 pt
Читаемость текста в выворотке	1.5 pt	1.5 pt	1.5 pt	1.5 pt	2 pt
Минимальная линия	25 мкм	25 мкм	25 мкм	25 мкм	25 мкм
Минимальная линия в выворотке	45 мкм	45 мкм	45 мкм	45 мкм	50 мкм
Минимальная отдельно стоящая точка	100 мкм	100 мкм	100 мкм	100 мкм	100 мкм
Минимальная отдельно стоящая точка в выворотке	100 мкм	100 мкм	100 мкм	100 мкм	100 мкм
Равномерность воспроизведения кругового градиента (однокрасочный муар)	45–75%	55–70%	55–70%	Слабый 80–90%	50–70%, 85–95%
Равномерность воспроизведения растра на клиньях (однокрасочный муар)	30–96% при 7°; 30–80% при 82°; 70% при 37°; 60–70% при 52°	20–90% при 7°; 30–80% при 82°; 70% при 37°; 60% при 22°; 60–70% при 52°	20–90% при 7°; 30–80% при 82°; 70% при 37°; 60–70% при 22°; 60–70% при 52°	40–80% при 82°; 80–96% при 37°	40–90% при 82°; 40–96% при 37°; 40–96% при 52°

Таблица 2

Данные для расчета дисперсионного анализа

%, в файле	2	3	4	5	7	8	10	20	30	40	50	60	80	90	96	100
ТФ1	0	4,5	4,5	5	5,5	6	10,5	26	39	50	59,5	68,5	85,5	92,5	95	98,5
ТФ2	0	4,3	4,9	6	6	7	10,5	26,5	39	50,5	61,5	70,5	88	93	95	98
ТФ3	0	4,5	4,3	5,5	5,5	6	10,5	26,5	38	50,5	60	69,5	87,5	94,5	95	97,5
ТФ4	3	3,5	4,2	5	7	8	12,5	28	40	48	60,5	70,5	89	94	95	99,5
ТФ5	0	7	6	4,8	4,1	6	8,5	23,5	37	49,5	60	69	89	94,5	96	96,5

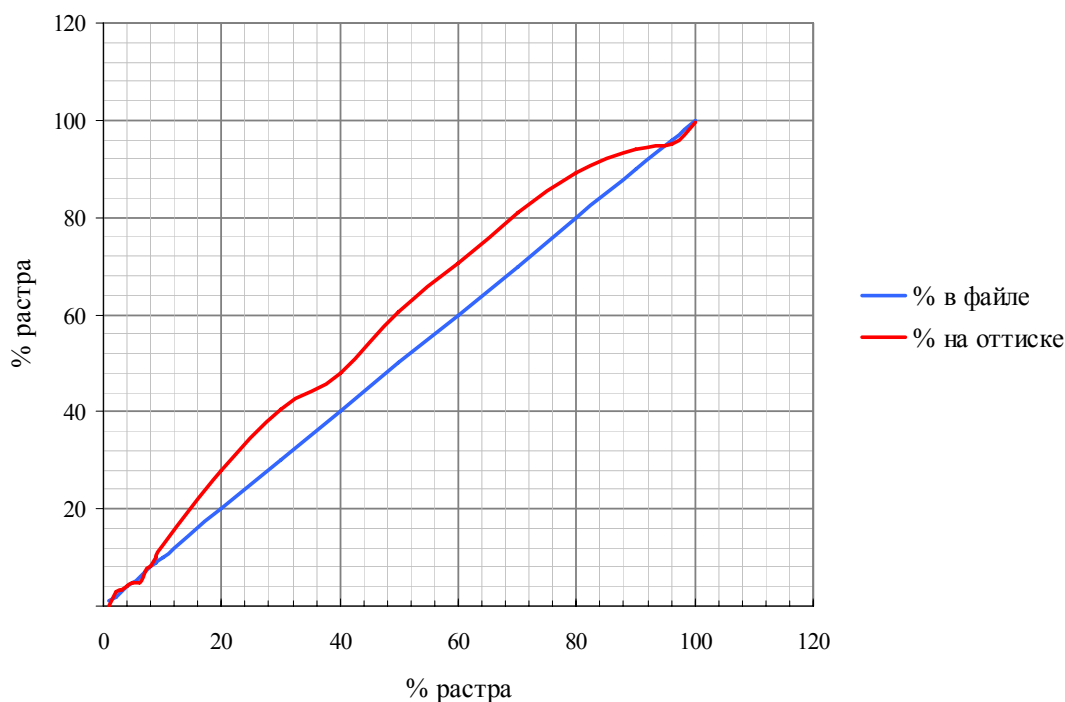


Рис. 2. Кривая печатного процесса

Заключение. Анализ результатов проведенных экспериментов (табл. 1 и 2) показал, что технологический режим изготовления тестовой формы 4 — лазерная гравировальная установка Esco CDI с фокусом 10; экспонирующее оборудование Sugel 1000 ECDLF: предварительное экспонирование 42 с, основное экспонирование 11 мин, финишинг 6 мин, заключительное экспонирование 8 мин; вымывной процессор Dupont Sugel 1000P: 350 мм/мин на 0,4 мм, вымывной раствор Gravosolv 24°C является наиболее оптимальным.

Данный режим принят на СП «Унифлекс» как рабочий.

Необходимо учесть, что кривая характеризует конкретную печатную машину Soloflex, секцию и запечатываемый материал; для другой печатной машины и секции, а также используемого материала кривая может быть отличной от представленной на рис. 2.

Таким образом, предложенные настройки допечатного оборудования подходят только для оборудования и материалов, используемых при проведении данного эксперимента.

Литература

1. Сорокин, Б. А. Флексографическая печать / Б. А. Сорокин, О.В. Здан. — М.: МГУП, 1996. — 40 с.
2. Сорокин, Б. А. Влияние технологических факторов на величину искажений во флексографической печати / Б. А. Сорокин // Флексо-Плюс. — 2001. — № 6. — С. 24–27.
3. Дреер, М. Допечатные процессы. Начала электронных допечатных технологий во флексографии / М. Дреер. — М.: МГУП, 2000. — 72 с.
4. Надирова, Е.Б. Цифровые технологии в формных процессах глубокой и флексографской печати. — М.: МГУП, 2006. — 70 с.

Поступила 02.03.2010

УДК 658.3

Трусевич Н. Э., доцент (БГТУ); Кулак М. И., профессор (БГТУ)

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ
ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ
МЕЖЛИЧНОСТНЫХ КОНФЛИКТОВ**

Статья посвящена методологии и проблемам имитационного моделирования межличностных организационных конфликтов. Рассмотрены вопросы социологии и психологии межличностных отношений. Предложен ряд математических моделей для описания наиболее распространенных типов организационных межличностных конфликтов. Показана возможность учета влияния степени вовлеченности в конфликт звеньев системы управления на время решения управленческой задачи.

Article is devoted methodology and problems of imitating modeling of interpersonal organizational conflicts. Questions of sociology and psychology of interpersonal relations are considered. A number of mathematical models for the description of the most widespread types of organizational interpersonal conflicts is offered. Possibility of the account of influence of degree of an involvement into the conflict of links of a control system for the period of the decision of an administrative problem is shown.

Введение. Межличностные конфликты считаются одним из наиболее распространенных типов конфликтов. Однако их восприятие на уровне обыденного сознания и научного знания существенно различается. Необходимо также учитывать, что организационные межличностные конфликты имеют ряд специфических особенностей.

Методологически было бы не правильно подходить к моделированию межличностных конфликтов, вычлняя их из общего контекста межличностных отношений. Во-первых, это в исходной постановке обедняло бы модели и, как результат, не позволило рассматривать проблему во всей ее полноте. Во-вторых, такой подход практически не позволил бы рассматривать стадию разрешения конфликтов, что существенно снижало бы его ценность с точки зрения конфликтологии.

Социология и психология межличностных отношений. В методологической основе современной социологии межличностных отношений лежат три основных принципа [1]. Первый принцип касается интерпретации природы межличностных отношений — они являются проявлением общественных отношений, которые определяют их с содержательной точки зрения.

В соответствии со вторым принципом все формы межличностных отношений и тех процессов, в которых они реализуются, рассматриваются в контексте реальной социальной группы при условии, что сама группа является частью реальной социальной системы.

Третий принцип — межличностные отношения людей и характеристики групп, в которых они складываются, рассматриваются с точки зрения принципа деятельности. В соот-

ветствии с этим принципом все процессы в группе (коммуникация, интеракция и т. д.) рассматриваются не только как форма непосредственных отношений, но и как форма отношений, опосредованных совместной деятельностью людей.

Взаимодействие индивидов в группе осуществляется непосредственно, групповые взаимоотношения латентны по своей сути, их раскрытие требует обращения к специальным социально-психологическим приемам исследования, инструментарию, который пока еще недостаточно разработан [1].

Психологическая диагностика межличностных отношений в социальных группах ставит в центр анализа руководителя группы как отправную точку ее структурирования [1]. Однако в исследовании социально-психологических функций деятельности руководителя имеется ряд проблем [2].

В научной литературе отсутствует единое понимание проблемы структурирования деятельности руководителя. Проблема определения функций руководства — комплексная проблема. В ней тесно переплетаются экономические, психологические, правовые и другие аспекты [2].

Результаты проведенного в [2] анализа позволяют выделить два вида функций руководителя на предприятиях: 1) производственно-технологические; 2) социально-психологические.

Производственно-технологические функции предполагают выполнение руководителем своих производственных и технологических обязанностей. Руководитель при этом выступает как специалист производства.

Социально-психологические функции имеют более сложную структуру и включают следующие функции: 1) информационную; 2) организационную; 3) социализирующую; 4) принятия решений. Каждая из этих функций описывается определенным набором признаков, один из которых выделяется как центральный.

Информационная функция заключается в сборе, хранении, переработке и передаче информации для регулирования процессов в группе. Именно руководитель является генератором основной информации, поступающей в группу. Информация для него является предметом труда, на основе информации вырабатываются управленческие решения. Центральным признаком информационной функции является проявление руководителем интереса к удовлетворенности подчиненными результатами труда.

Организационная функция является самой существенной и ответственной функцией руководителя. Посредством этой функции руководитель реализует основной управленческий цикл, включающий следующие этапы: 1) планирование; 2) распределение поручений; 3) контроль; 4) корректировка хода выполнения поручений; 5) оценка результатов решения управленческой задачи. Центральным признаком здесь является контроль.

Социализирующая функция включает защиту интересов сотрудников, поддержание позитивного психологического климата в группе, обеспечение благоприятных условий труда специалистов. Центральным признаком является обеспечение руководителем производственных и психологических условий работы.

Функция принятия решений в своей основе неразрывно связана с личной ответственностью руководителя за принимаемые решения. Через эту функцию реализуется, в частности, определенный стиль принятия решений, а также и руководства в целом [2].

Методология имитационного моделирования организационных межличностных конфликтов. Современная типология межличностных конфликтов базируется на их зависимости от взаимной направленности субъектов в межличностных отношениях [3]. Межличностные отношения рассматриваются в соответствии с их позицией на шкале «симпатия — безразличие — антипатия». Классификация моделей межличностных отношений по степени уменьшения уровня сотрудничества следующая: отношения рассматриваются как взаимно-положительные, односторонне противоречиво-положительные, безразличные, взаимно-противоречивые, односторонне положительно-отрицательные, односторонне противоречиво-отрицательные, взаимно-отрицательные.

Существенную роль играет рассмотрение ориентации развития конфликтов в организационной структуре, которая может быть двух видов: по горизонтали, по вертикали [3].

В свою очередь, конфликты, развивающиеся по вертикали, могут иметь направленность вверх и вниз. Конфликты, имеющие направленность вверх, происходят с вышестоящим руководителем (звеном) системы управления. Конфликты, направленные вниз, — с подчиненным сотрудником (нижестоящим звеном) системы управления.

На полиграфических предприятиях принято выделять шесть групп функциональных процессов, которые являются объектами управления [4]: производство (включая 4 процесса); маркетинг (4 процесса); экономика и финансы (3 процесса); учет и анализ хозяйственной деятельности (3 процесса); работа с персоналом (5 процессов); инновации (4 процесса). Таким образом, выделенные группы объединяют 23 функциональных процесса на предприятии.

Выполняя возложенные на них функциональные обязанности, сотрудники разных уровней аппарата управления полиграфических предприятий посредством реализации основного управленческого цикла обеспечивают практическое осуществление этих процессов [4].

Управленческий цикл состоит из следующих этапов: планирование, организация, регулирование, контроль. Управленческий цикл в данной формулировке является более общим, каждый его этап включает ряд операций [4]. Он не противоречит приведенному выше циклу в трактовке [2]. Так, этап организации включает операцию распределения поручений. Этап регулирования содержит операцию корректировки хода выполнения поручений. Этап контроля включает оценку результатов решения управленческой задачи.

Для исследования организационных структур в условиях работы без конфликтов использовался описанный в [4] комплекс имитационных моделей. Реализованный в них алгоритм основан на использовании метода Монте-Карло для имитационного моделирования реализации основного управленческого цикла с помощью конкретной схемы из множества известных организационных структур.

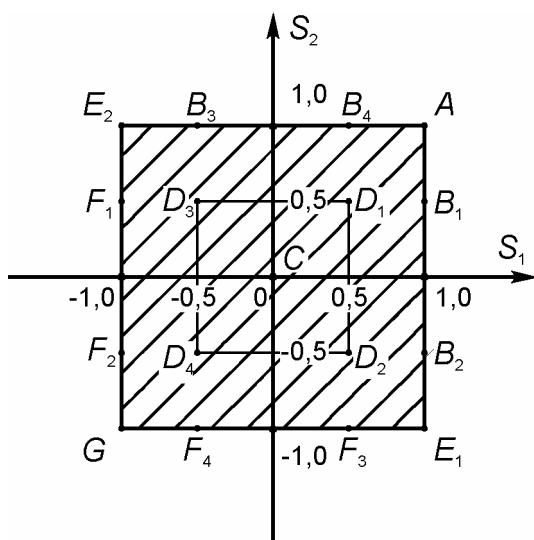
В работе [5] проведена модификация комплекса имитационных моделей для конкретного исследования внутриличностных организационных конфликтов различных типов.

Нами проведено социологическое исследование противоречий и конфликтов на ведущих полиграфических предприятиях Беларуси [6]. По оценке респондентов, наибольшую долю от общего количества имеющих место противоречий занимают межличностные противоречия — 39,9%. Среди всех произошедших за последние три года на предприятиях конфликтов доля межличностных конфликтов также наибольшая — 50,0%.

По мнению экспертов, причины межличностных противоречий, с учетом ранжирования их степени значимости, следующие: факторы

отношений (неудовлетворенность от взаимодействия между сторонами); поведенческие факторы (стремление к превосходству, эгоизм, бестактность); структурные факторы (построение системы управления, распределение обязанностей, статус в системе управления); информационные факторы (неприемлемость информации для одной из сторон); ценностные факторы (противоположность предпочтений, приоритетов). Кроме перечисленных в качестве других причин указывались — завышенная самооценка, низкая культура работников. Согласованность мнений экспертов по коэффициенту корреляции Кендалла составила $W = 0,62$.

Конфликты, обусловленные факторами отношений. Для характеристики межличностных отношений двух субъектов введем переменные $-1 \leq S_1, S_2 \leq 1$. Область определения данных переменных представлена на рисунке. Значение переменной $S_i = 1$ ($i = 1, 2$) отвечает максимально возможной степени сотрудничества (симпатия) со стороны субъекта i в соответствии с типологией межличностных отношений принятой в [3]. Значение $S_i = -1$, наоборот, свидетельствует об антипатии и проблемах при сотрудничестве.



Тип межличностных отношений: A — взаимно-положительные; B_i — односторонне противоречиво-положительные; C — безразличные; D_i — взаимно-противоречивые; E_j — односторонне положительно-отрицательные; F_i — односторонне противоречиво-отрицательные; G — взаимно-отрицательные; $i = 1, \dots, 4$; $j = 1, 2$

Приведенным выше моделям межличностных отношений, по классификации [3], на рисунке соответствуют особые точки. Так, например, взаимно-положительным отношениям соответствует точка A , безразличным — C , взаимно-отрицательным — G и т. д. На рисунке также показано, что особые точки отвечают некоторому количеству наиболее ха-

рактерных типов отношений, для задач имитационного моделирования в целях максимально полного описания необходимо использовать всю область определения.

В работе [7] для описания перехода сотрудника из бесконфликтного состояния в конфликтное и связанного с этим снижения производительности его труда была предложена следующая функция:

$$\delta = T_0 / T_\psi = \exp(-k\sigma), \quad (1)$$

где T_0 — плановое время выполнения операций управленческого цикла; T_ψ — изменение времени выполнения операций управленческого цикла в зависимости от продолжительности конфликта; k — параметр задачи; σ — мера конфликта.

Входящий в (1) параметр k характеризует масштаб конфликта, т. е. значение σ , при достижении которого противоречие перерастет в конфликт. Как принято в задачах, описываемых зависимостью (1), параметр k находится из условия, что при определенном σ производительность труда сотрудника снизится в e раз.

Функция (1) может быть использована и в рассматриваемой задаче. Однако нужно внести уточнение. Поскольку в [7] с помощью (1) описывались именно конфликты, то мера σ всегда была положительной функцией. В задаче описания межличностных взаимодействий мера σ при отношениях сотрудничества будет положительной, в случае антипатии она будет отрицательной. Поэтому знак минус в (1) не нужен.

Для задания меры σ предлагается использовать следующую функцию:

$$\sigma(S_1, S_2) = [(S_1/A)^3 + (S_2/B)^3]/2, \quad (2)$$

где A и B — параметры, характеризующие индивидуальные психофизиологические особенности личности субъектов отношений. Определение этих параметров и учет индивидуально-психологических особенностей личности сотрудников аппарата управления предприятий в модели требуют проведения углубленных психологических исследований данной категории лиц, что выходит за рамки данной работы.

Конфликты, обусловленные поведенческими факторами. Стремление к превосходству, эгоизм, бестактность, составляющие суть данного вида конфликтов, соответствуют тому, что одна из сторон, например вторая, проявляет антипатию к партнеру. В рамках рассматриваемой имитационной модели это соответствует частному случаю: $-1 \leq S_1 \leq 1, S_2 = -1$. Далее с помощью (2) рассчитывается мера конфликта σ и по формуле (1) определяется изменение времени выполнения операций управленческого цикла в зависимости от глубины и продолжительности конфликта.

Конфликты, обусловленные структурными факторами. Причины, порождающие конфлик-

ты данного типа, не являются в целом логически однородными. Функционально можно связать между собой первые две из них — построение системы управления и распределение обязанностей. Проектирование (первоначальное построение) системы управления включает выбор типа структуры, разработку ее схемы с установлением определенного количества уровней и распределение звеньев по уровням. Далее, исходя из этого, производится распределение функциональных обязанностей между звеньями [4]. Когда оба субъекта конфликта не удовлетворены структурой системы управления или распределением обязанностей, то это соответствует одной из точек в третьем квадранте на рисунке. Когда один из субъектов удовлетворен, а второй нет, то это состояние соответствует точкам второго (S_2 удовлетворен) или четвертого (S_1 удовлетворен) квадрантов. Расчеты при моделировании выполняются по формулам (1) и (2).

Статус в системе управления — это более сложная категория. Применительно к моделированию внутриличностных организационных конфликтов она рассмотрена в работе [7]. Статус связан с нахождением сотрудника на определенной ступени иерархической служебной лестницы. Перемещения по служебной лестнице формируют жизненный цикл сотрудника в системе управления.

Причиной внутриличностных организационных конфликтов является существенное отставание либо, наоборот, опережение карьеры по отношению к определенной рациональной карьере. В последнем случае конфликт возникает вследствие недостатка управленческого потенциала. Мера σ в [7] вычисляется как разность функций жизненного цикла конкретного вовлеченного в конфликт сотрудника и некоторого «виртуального» сотрудника, реализующего рациональную карьеру. В рассматриваемой задаче оба сотрудника должны быть реальными. В остальном можно использовать разработанную в [7] методику.

Конфликты, обусловленные информационными факторами. Причиной является неприемлемость информации для одной из сторон. Если предположить, что сторона, распространяющая неприемлемую информацию в рамках служебных взаимоотношений, поступает осознанно, то получается набор состояний, соответствующих третьему квадранту на рисунке.

Конфликты, обусловленные ценностными факторами. Причиной этих конфликтов является противоположность, несовпадение предпочтений, приоритетов. Эти случаи соответствуют точкам второго или четвертого квадрантов.

При моделировании конфликтов обусловленных информационными и ценностными факторами расчеты также выполняются по формулам (1) и (2).

Заключение. Несмотря на относительно широкую распространенность, межличностные позиционные конфликты на начальной стадии в значительной степени латентны. Участвующие в них сотрудники аппарата управления далеко не всегда осознают их причины и могут четко сформулировать претензии к противоположной стороне. Зачастую явно видимым и осязаемым их проявлением является замедление или срывы в работе системы управления. Предложенная в статье методология имитационного моделирования позволяет вести диагностику конфликтов данного вида на любой из стадий, разрабатывать мероприятия по их профилактике, просчитывать совместимость сотрудников на этапах планирования и организации управленческого цикла.

Результаты конкретных расчетов по предложенным моделям для различных типов организационных структур и схем будут представлены в последующих публикациях.

Литература

1. Психологическая диагностика: Проблемы и исследования / Науч.-исслед. ин-т общей и пед. психологии Акад. пед. наук СССР; под общ. ред. К. М. Гуревича. — М.: Педагогика, 1981. — 232 с.
2. Почебут, Л. Г. Социально-психологическая структура деятельности руководителей среднего и низшего звена / Л. Г. Почебут // Психология — производству и воспитанию / редкол.: Е. С. Кузьмин (отв. ред.). — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1977. — С. 61–67.
3. Емельянов, С. М. Практикум по конфликтологии / С. М. Емельянов. — СПб.: Питер, 2009. — 384 с.
4. Ничипорович, С. А. Организационное управление в полиграфической промышленности / С. А. Ничипорович, М. И. Кулак, Н. Э. Трусевич. — Смоленск: Русич, 2004. — 336 с.
5. Трусевич, Н. Э. Изменение эффективности линейных организационных структур в условиях позиционных динамических внутриличностных конфликтов / Н. Э. Трусевич // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2009. — Вып. XVII. — С. 59–63.
6. Трусевич, Н. Э. Противоречия и организационные конфликты на предприятиях издательско-полиграфического комплекса Беларуси / Н. Э. Трусевич, Л. В. Феликсова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 49–53.
7. Кулак, М. И. Функционирование линейных структур управления в условиях внутриличностных организационных конфликтов / М. И. Кулак, Н. Э. Трусевич // Экономика и управление. — 2010. — № 1. — С. 42–49.

Поступила 02.04.2010

Ничипорович С. А., доцент (БГТУ); Мирончик Е. С., ассистент (БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ТРАНЗИТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ

Статья посвящена разработке программы стратегического развития полиграфического предприятия на основе модели жизненного цикла. Программа состоит из нескольких частей: описание предприятия, анализ организационной структуры, анализ технического уровня производства, анализ кадрового потенциала, анализ прибыли от реализации продукции, анализ оборотных средств и разработка стратегии маркетинга.

Article is devoted to the development of the program of strategic development of the printing enterprise on the basis of life cycle model. The program consists of several parts: the enterprise description, the analysis of organizational structure, the analysis of a technological level of manufacture, the analysis of personnel potential, the analysis of profit on production realisation, the analysis of circulating assets and a development of the marketing strategy.

Введение. Стратегическое планирование на предприятии — это организованный процесс принятия стратегических решений, основным содержанием которого является сопоставление собственного потенциала с возможностями и угрозами внешней среды на основе маркетинга.

В условиях транзитивной экономики, при значительном уровне неопределенности, внезапности изменений внешней и внутренней среды стратегические решения должны приниматься на основе динамичного всестороннего анализа предприятия.

Целью данной работы является рассмотрение особенностей формирования программ стратегического развития полиграфических предприятий в условиях транзитивной экономики.

Программа стратегического развития состоит из нескольких частей: описание предприятия, анализ организационной структуры, анализ технического уровня производства, анализ кадрового потенциала, анализ прибыли от реализации продукции, анализ оборотных средств и разработка стратегии маркетинга [1].

В статье описана разработка программы стратегического развития для крупных полиграфических предприятий на примере УПП «Витебская областная типография» с 2010 по 2030 г. на основе модели жизненного цикла [2, 3].

Унитарное полиграфическое предприятие «Витебская областная типография» — ведущее современное полиграфическое предприятие Витебской области. Предприятие производит широкий спектр полиграфической продукции: 1) газеты всех форматов (в т. ч. полноцветные); 2) красочно-изобразительную продукцию (афиши, календари, буклеты, открытки, визитки и т. д.); 3) книжно-журнальную продукцию (книги в твердом и мягком переплете, брошюры, журналы); 4) бланочную продукцию (в т. ч. с нумерацией); 5) этикеточную продукцию; 6) печати и штампы; 7) товары народного потребления (тетради, альбомы, блокноты, папки, потребительскую бумагу и т. д.).

Анализ организационной структуры предприятия. Качество управления является основой долгосрочного успеха предприятия. Управленческий потенциал предприятия оценивается эффективностью руководства верхнего уровня управления, управленческим климатом и оптимальностью организационной структуры.

Анализ жизненного цикла показал, что сложившаяся в 1999 г. организационная структура предприятия в данный момент находится на стадии роста. С 2011 г. начнется период замедления развития структуры и в 2019 г. резерв ее развития иссякнет. На этом этапе должен произойти переход к структуре нового типа, реализация которой должна быть подкреплена соответствующими стратегическими управленческими решениями.

Проведение ряда мероприятий, направленных на совершенствование системы организационного управления, позволит продлить жизненный цикл сложившейся организационной структуры: 1) создание и организация эффективной работы отдела маркетинга; 2) введение должности заместителя директора по коммерческим вопросам и подчинение ему отдела маркетинга, планово-экономического отдела, отдела материально-технического снабжения и сбыта, хозяйства; 3) подчинение магазинов «Фолиант» и «Курсив» непосредственно отделу маркетинга; 4) подчинение главному инженеру производственно-технологического отдела, а главному механику ремонтно-механического участка для снижения нормы управляемости директора.

Анализ технического уровня производства. Для анализа технического уровня производства использовалась модель жизненного цикла производственных единиц оборудования. Для данного ресурса периодом жизненного цикла является период амортизации.

В распоряжении предприятия находится восемь офсетных печатных машин.

Локальные жизненные циклы основных производственных единиц представлены на рис. 1.

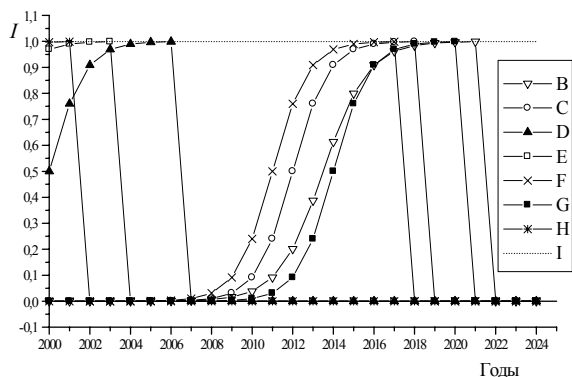


Рис. 1. Жизненные циклы печатных машин: В — Cityline Express; С — Print Master; D — PZO-6; E — Марк-62; F — Rapida KBA-72-k; G — KBA Rapida 75-4; H — 2ПОЛ-54-2; I — 2ПОЛ 71-1

Нормативный срок использования офсетной листовой печатной машины KBA Rapida 75-4 истек в 1996 г. Своевременная замена машины не была проведена. В 2001 г. необходимо было заменить двухкрасочную листовую печатную машину 2ПОЛ-54-2.

Также в 2006 г. истек нормативный срок использования офсетной печатной машины PZO-6, которая продолжает эксплуатироваться. Снижение производственного потенциала указанных машин непосредственно отразится на общей степени использования комплекта основного печатного оборудования, представленной на рис. 2.

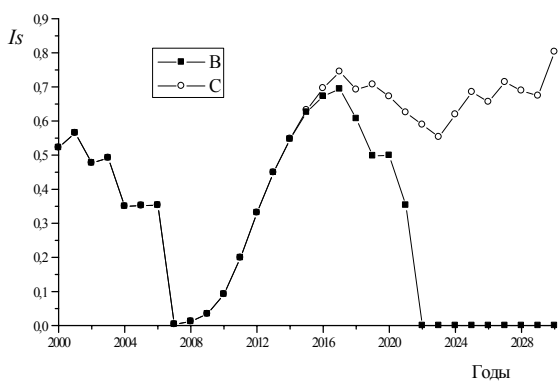


Рис. 2. Динамика степени использования комплекта печатного оборудования: В — реальный комплект оборудования; С — рекомендуемый комплект оборудования

В 2007 г. общая степень использования оборудования снизилась почти до нулевого уровня. Введение в 2005 г. печатной машины Rapida KBA-72-k, в 2006 г. печатных машин Rapida KBA-72-k, Print Master, Cityline Express, в 2008 г. KBA Rapida 75-4 позволило нарастить утраченный производственный потенциал.

Так как новые печатные машины были введены в эксплуатацию в течение короткого интервала времени, в 2021 г. типографию ожидает начало очередного кризисного этапа, связанного с одновременным износом основных производственных единиц.

Исходя из количества офсетных печатных машин, установленных на предприятии, были определены очередность и время проведения замены производственных единиц с тем, чтобы минимизировать колебания степени использования комплекта оборудования во времени. Рекомендуемый интервал замены печатных машин составляет 1–2 года.

Результаты оптимизации представлены на рис. 2. Перечень запланированных мероприятий включен в программу стратегического развития.

Анализ кадрового потенциала предприятия. Локальный жизненный цикл работника описывается модифицированным уравнением Ферхюльста — Перла, которое позволяет учесть уровень образования работника, рост квалификации с течением времени, а также замедление роста карьеры сотрудника, обусловленное его возрастом.

Уровень квалификации работника определяется значением тарифного разряда, присвоенного на данном отрезке времени.

Результаты моделирования локальных жизненных циклов работников с 2000 по 2020 г. представлены на рис. 3.

Значения по оси ординат отображают величину трудового потенциала, который может достигнуть работник в течение карьеры. В 2015 г. пенсионного возраста достигают печатники А. В. Коваленко, Н. Ф. Мишурный, В. Ю. Сазонов, имеющие большой производственный опыт, при этом происходит падение значения их потенциала до нуля.

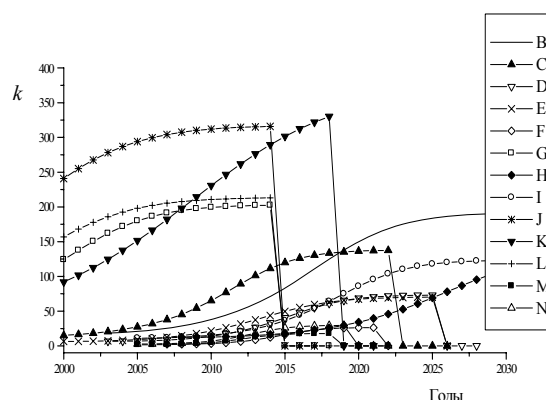


Рис. 3. Жизненные циклы печатников офсетной печати: В — В. В. Алексеев; С — В. С. Атращенко; D — А. С. Беспалов; E — И. Н. Иванов; F — А. Л. Каспарович; G — А. В. Коваленко; H — К. В. Лебедев; I — И. Н. Мамойко; J — Н. Ф. Мишурный; K — Е. Н. Никитенко; L — В. Ю. Сазонов; M — И. Е. Соболев; N — В. А. Херувимов

В 2019 г. выходят на пенсию печатники Е. Н. Никитенко, И. Е. Соболев. Выход на пенсию одновременно нескольких работников приводит к значительному снижению общего трудового потенциала типографии, что отражено на рис. 4.

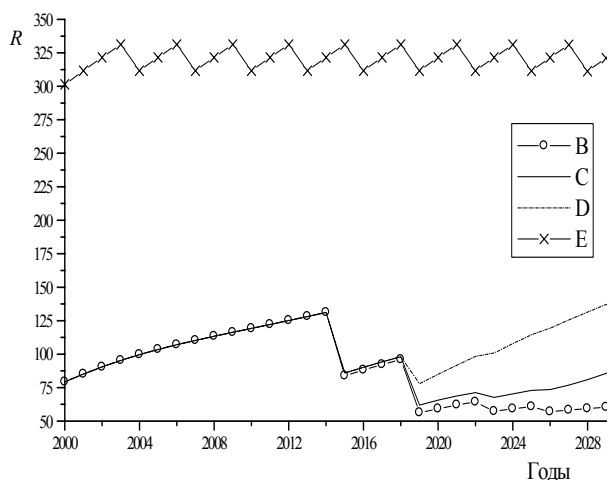


Рис. 4. Оптимизация жизненного цикла кадрового ресурса: В — реальный подбор кадров; С — подбор кадров с учетом приема на работу молодых квалифицированных специалистов без опыта работы; D — подбор кадров с учетом приема на работу квалифицированных специалистов с опытом работы; E — оптимальный подбор кадров

Для восстановления кадрового потенциала необходимо стимулировать развитие карьеры молодых работников для того, чтобы к моменту выхода на пенсию работников с высоким тарифным разрядом их смена имела более высокие значения трудового потенциала.

При данном числе производственных рабочих выход на пенсию одного из них будет оказывать минимальное отрицательное влияние, если разница в возрасте печатников составляет 3,3 года.

На рис. 4 представлена динамика кадрового потенциала предприятия при идеальном, рекомендуемом и реальном подборе кадров. Время приема новых работников, их возраст и квалификация приводятся в программе стратегического развития предприятия.

Анализ прибыли от реализации продукции. Размер прибыли зависит от производст-

венной, снабженческой, маркетинговой, сбытовой, инвестиционной и финансовой деятельности предприятия. Поэтому данный показатель характеризует все стороны хозяйствования. Основную часть прибыли предприятие получает от реализации продукции.

Локальный жизненный цикл прибыли от реализации описывается модифицированным уравнением Ферхюльста — Перла.

Результаты моделирования представлены на рис. 5.

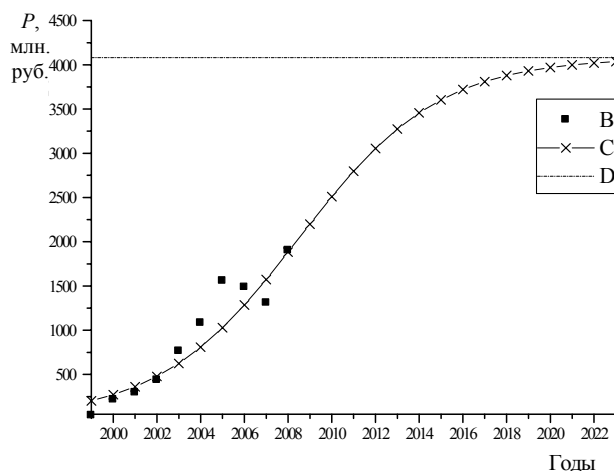


Рис. 5. Жизненный цикл прибыли от реализации: В — статистические данные; С — функция жизненного цикла; D — асимптота жизненного цикла

Статистические данные говорят о значительном снижении показателя в 2005–2007 гг. Мероприятия, предпринятые в 2008 г., открыли новые возможности для дальнейшего роста показателя. Резервы увеличения суммы прибыли представлены на рис. 6 [4].

Результаты моделирования показывают, что при сложившихся условиях существует возможность дальнейшего увеличения прибыли вплоть до 2025 г. В рамках данного жизненного цикла прибыль от реализации продукции достигнет максимального значения, которое составит 4080 млн. руб. Достижение прогнозируемого уровня прибыли возможно при создании и организации эффективной работы отдела маркетинга.

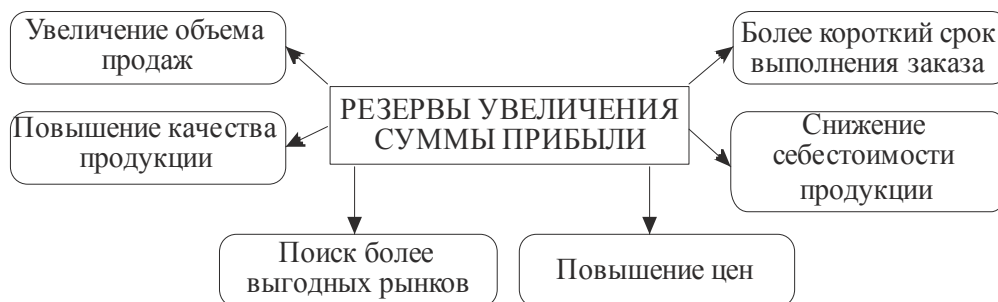


Рис. 6. Резервы увеличения прибыли

Анализ оборотных средств предприятия. Оборотные активы занимают большой удельный вес в общей структуре баланса. Это наиболее мобильная часть капитала, от состояния и рационального использования которой зависят результаты хозяйственной деятельности и финансовое состояние предприятия.

На рис. 7 представлены результаты моделирования жизненного цикла оборотных средств.

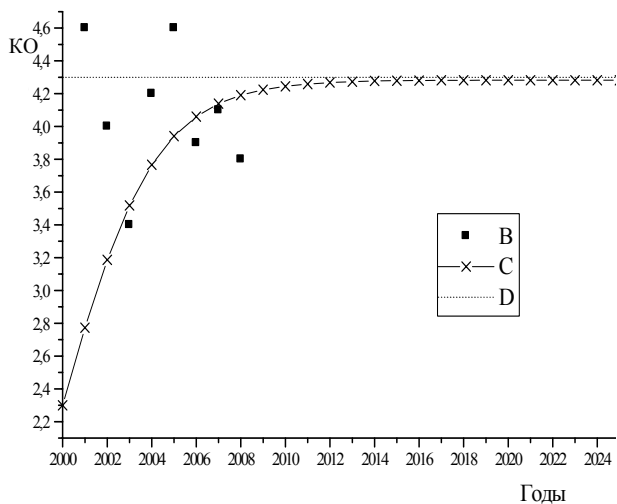


Рис. 7. Жизненный цикл оборотных средств: В — статистические данные; С — функция жизненного цикла; D — асимптота (4,3 оборота в год)

Показано, что максимальное значение коэффициента оборачиваемости в данных экономических условиях составляет 4,3 оборота в год. Необходимо отметить, что среднее для полиграфической подотрасли значение показателя составляет 3,8 оборота в год. Однако статистические данные свидетельствуют о значительном колебании показателя.

Для того чтобы компенсировать снижение интенсивности использования оборотных средств в последние годы (2008–2009 гг.), необходимо провести мероприятия по ускорению оборачиваемости оборотных средств, связанные с совершенствованием технологии, строгим соблюдением режима экономии в затратах на производство, рационализацией организации материально-технического снабжения и сбыта продукции.

Анализ жизненных циклов элементов оборотных средств позволил выявить следующие резервы интенсификации использования данного ресурса:

1) ускорение оборачиваемости оборотных средств до 4,3 оборота в год к 2014 г.;

2) проведение мероприятий, направленных на ускорение оборачиваемости запасов, позволит достигнуть значения 13,4 оборота в год к 2025 г.;

3) проведение мероприятий по ускорению оборачиваемости готовой продукции до 35,8 оборота в год к 2020 г.;

4) подготовка и проведение мероприятий по сокращению объема дебиторской задол-

женности и ускорению ее оборота до 92,9 оборота к 2016 г.

Также необходимо в 2010 г. пересмотреть систему взаимоотношений с заказчиками с целью ускорения оборачиваемости товаров отгруженных; в 2010 г. рассмотреть возможность вложения денежных средств в другие активы предприятия, которые могут потенциально принести прибыль.

Перечень мероприятий, направленных на ускорение оборачиваемости оборотных средств, представлен в программе стратегического развития.

Стратегия маркетинга. В современной динамичной рыночной среде в маркетинговую стратегию любого предприятия должны периодически вноситься коррективы — вместе с изменениями товара, рынка и конкурентов. В данной работе рассмотрено изменение стратегии маркетинга группы товаров в зависимости от стадии их жизненного цикла.

Предлагаемые маркетинговые стратегии по видам продукции.

1. Прочая продукция. При сложившихся обстоятельствах для данного вида продукции наиболее верной будет стратегия модификации товара. Предприятие имеет возможность стимулировать спрос на продукцию, улучшая ее характеристики, оформление, повышая красочность продукции.

Резерв роста объема выпуска прочей продукции в натуральном выражении составил 46 000 тыс. листов-оттисков, в стоимостном — 7 220 млн. руб.

2. Газетная продукция. На данный момент газетная продукция находится на стадии роста. Для того чтобы максимально продлить этот этап, предприятие может использовать несколько стратегий: 1) улучшение качества товара, придание ему новых свойств и укрепление его положения на рынке; 2) вход на новые сегменты рынка. Резерв роста объема выпуска прочей продукции в натуральном выражении составил 434 100 тыс. листов-оттисков, в стоимостном — 9336 млн. руб.

3. Бланочная продукция. Резерв роста объема выпуска прочей продукции в натуральном выражении составил 8800 тыс. листов-оттисков, в стоимостном — 948 млн. руб.

4. Этикеточная продукция. Объем этикеточной продукции постоянно снижается, притом что относительная доля рынка данного товара невелика. В качестве маркетинговой стратегии возможно перераспределение ресурсов на выпуск более перспективных видов продукции, например бланков.

5. Изобразительная продукция. Для того чтобы максимально продлить этап роста, предприятие может использовать следующие стратегии: 1) улучшение качества товара, придание ему новых свойств и «укрепление его положения на рынке»; 2) вход на новые сегменты рынка; 3) снижение цен, позволяющее привлечь заказчиков, для которых цена является доминирующим фактором при выборе типографии.

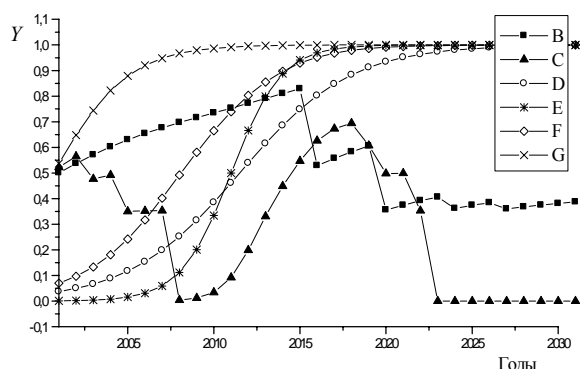


Рис. 8. Локальные жизненные циклы: В — кадровый ресурс; С — основные фонды; D — прибыль от реализации продукции; E — организационная структура; F — выпуск продукции; G — оборотные средства

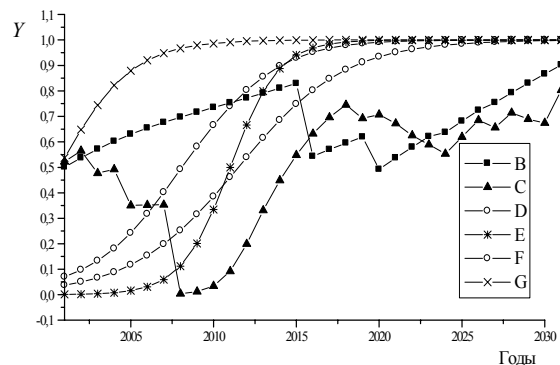


Рис. 10. Локальные жизненные циклы после оптимизации: В — кадровый ресурс; С — основные фонды; D — прибыль от реализации продукции; E — организационная структура; F — выпуск продукции; G — оборотные средства

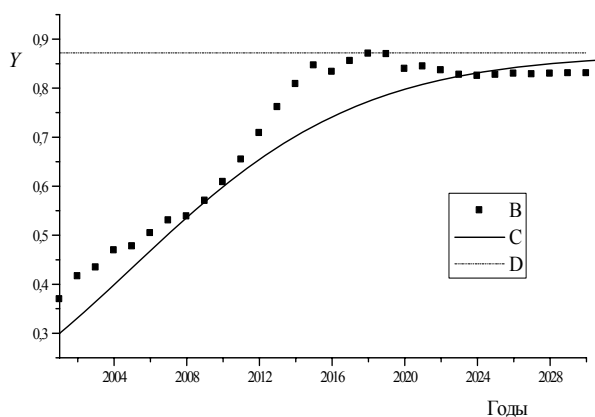


Рис. 9. Жизненный цикл организации: В — расчетные данные; С — функция жизненного цикла; D — асимптота

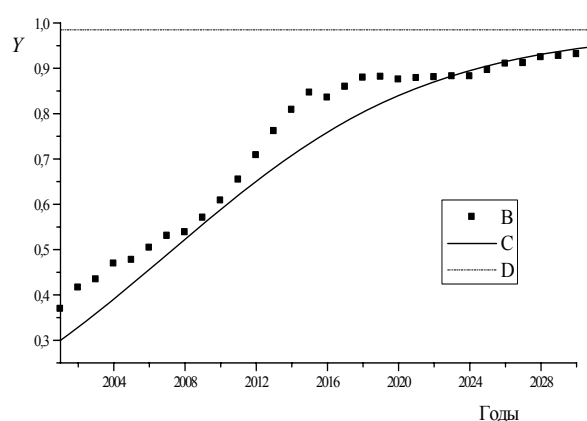


Рис. 11. Жизненный цикл организации: В — расчетные данные; С — функция жизненного цикла; D — асимптота

При сохранении намеченной динамики резерв роста показателя в стоимостном выражении составит 528,6 млн. руб., в натуральном — 933,6 тыс. листов-оттисков.

Все предлагаемые мероприятия объединены в программе стратегического развития предприятия с указанием сроков их проведения.

Динамика локальных жизненных циклов предприятия до оптимизации и после представлена на рис. 8, 9, а жизненные циклы организации — на рис. 10, 11.

На рисунках показано, что рекомендуемые мероприятия позволят приблизить использование существующих на предприятии резервов к 100%, продлить стадию роста жизненного цикла и минимизировать колебания степени использования потенциала предприятия во времени.

Заключение. Таким образом, в работе показаны возможности применения методологии жизненного цикла для совершенствования стра-

тегического планирования и разработана программа стратегического развития для конкретного предприятия.

Литература

- Кулак, М. И. Теория организаций на основе модели жизненного цикла / М. И. Кулак, С. А. Ничипорович, Е. С. Мирончик // Наука и инновации. — 2009. — № 8(78). — С. 37–40.
- Фатхутдинов, Р. А. Стратегический менеджмент: учеб. пособие / Р. А. Фатхутдинов. — 5-е изд. — М.: Дело, 2002. — 448 с.
- Методологические подходы по формированию структуры жизненного цикла организации как полидинамической системы / М. И. Кулак [и др.] // Доклады НАН Беларуси. — 2007. — Т. 51, № 4. — С. 124–129.
- Наумова, Н. В. Механизм управления оборотным капиталом на промышленных предприятиях: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Н. В. Наумова. — Тамбов, 2004. — 217 л.

Поступила 22.04.2010

Трусевич Н. Э., доцент (БГТУ); Феликсова Л. В., ассистент (БГТУ)

ПРОТИВОРЕЧИЯ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ КОНФЛИКТЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА БЕЛАРУСИ

В статье представлены результаты сравнительного анализа организационных противоречий и конфликтов в системах управления. На основании обработки данных опросов проведена дифференциация издательств и типографий по показателям: наличие противоречий; доля каждого типа противоречий; доля рабочего времени на их разрешение; основные причины противоречий; факты перерастания противоречий в конфликты; продолжительность их протекания; меры по профилактике и разрешению конфликтов; наличие системы прогнозирования и управления конфликтами и противоречиями.

In article results of the comparative analysis of organizational contradictions and conflicts in management systems are presented. As a result of data processing of interrogations is spent the differentiation of publishing houses and printing houses on indicators: presence of contradictions, share of each type of contradictions, working hours share on their permission, principal causes of contradictions, the facts of development of contradictions in conflicts, duration of their course, measures on preventive maintenance and the resolution of conflicts, presence of system of forecasting and management of conflicts and contradictions.

Введение. Важной проблемой исследования организационных конфликтов является выяснение их роли и влияния на эффективность функционирования организации [1]. Конфликты могут выступать средством диагностики, так как позволяют отслеживать неблагоприятные места в организации, вскрывать те противоречия, которые в другом случае остались бы незамеченными и продолжали бы ее разрушать и дестабилизировать.

Вместе с тем разработка любых диагностических средств предполагает наличие достаточно глубоких теоретических знаний, касающихся объекта диагностики. Только в случае наличия сформированной концептуальной модели возможна дальнейшая работа по созданию конкретных методик диагностики конфликтов.

Социология организационных конфликтов. Сами по себе конфликты не являются проблемой в организации. Проблемой они становятся тогда, когда управление ими нацелено лишь на их искоренение, а не на использование для диагностики более глубоких организационных противоречий и разрешения именно этих противоречий.

Выбор диагностических методов и средств ограничен: одни методы могут быть использованы в случае существования конфликта, который сам может выступать в качестве такого рода диагностического средства для определения противоречий, заложенных в организационной структуре; другие методы могут быть использованы при прямом поиске таких противоречий, не проявившихся в конфликтных взаимодействиях сторон.

Кроме того, важным представляется и то, что диагностические средства должны быть чувствительны именно к определению того главного противоречия, которое лежит в основе конфлик-

та, должны давать возможность классифицировать эти конфликты по двум типам: либо как позиционные, либо как неформальные.

Проблема исследования организационных конфликтов, междисциплинарная по своей сути, восходит к двум теоретико-методологическим источникам: социологии конфликта, с одной стороны, и теории организаций — с другой. Вместе с тем можно констатировать некоторое запаздывание в развитии организационной проблематики по сравнению с политической, семейной, индустриальной и т. п. конфликтологией.

Данная проблематика долгое время рассматривалась в достаточно узких для нее рамках социально-психологических исследований конфликтов на внутриличностном, межличностном, межгрупповом уровне [2]. Определенный сдвиг произошел, когда активно начала развиваться теория организаций с учетом всего обширного материала, который был накоплен специалистами, и социологи-практики увидели в организационных конфликтах не просто проблему психологической напряженности, стресса, а проблему, существующую на институциональном уровне в организациях [3]. На диагностическое значение конфликтов в свое время указал Э. Джейкс, проводивший исследования в компании «Глэссиер» [4].

Для формирования моделей конфликтов важны следующие положения. Во-первых, организационный конфликт рассматривается как специфическая форма взаимодействия между организационными единицами, в основе которого лежит некое противоречие. Здесь следует сделать уточнение. Поскольку конфликт рассматривается как особый тип взаимодействия, то сфера его возможного возникновения ограничивается социальной подсистемой организации. Социальная организация, рассматриваемая в узком смысле слова,

«это такая подсистема в системе регулирования организационного человеческого поведения, в которой источником воздействия на поведение выступает культура» [5, с. 173].

Социальная организация включает в себя формальную и неформальную структуры. Характерной особенностью конфликтов в неформальной структуре является эмоциональная насыщенность [6].

Позиционным называется конфликт, объективно заданный положением подразделений в организационной структуре, когда цели подразделений противоположны. В позиционных конфликтах важен аспект соотношения противоречия и конфликта. Конфликт выступает как осознанное противоречие несовпадающих или противостоящих друг другу интересов сторон, готовых предпринять или уже предпринявших определенные действия, основанные на указанном противостоянии [7].

Это утверждение особенно значимо для понимания механизма возникновения позиционного конфликта, основанного на противоречиях, заложенных в формальной структуре организации. До тех пор, пока местом локализации противоречия являются элементы формальной структуры (статусы с соответствующими ролевыми предписаниями: рабочие места, подразделения и т. п.), не занятые конкретными людьми, возникновение позиционного конфликта невозможно.

Однако существование противоречия на формальном уровне может иметь место и в данном случае. Как только вакантное рабочее место будет занято конкретным сотрудником, конфликт может материализоваться. Конкретные формы его протекания, стратегия и тактика поведения участников, эмоциональная острота и насыщенность будут зависеть не от противоречия, лежащего в основе такого конфликта, а от самих участников, субъектов конфликта. Формальная структура социальной организации, фиксируя, делая возобновляемыми, предсказуемыми деловые отношения членов организации, тем самым закрепляет и весь комплекс противоречий внутри самой себя. Поэтому формальные противоречия, лежащие в основе позиционных конфликтов, тоже являются возобновляемыми, постоянными в рамках данной формальной структуры, а соответственно, и не зависящими от конкретных людей, занимающих те или иные позиции.

В этом случае управление конфликтами, ориентированное на достижение конвенциональных соглашений между конфликтующими субъектами, в форме либо переговорного процесса, либо методов групповых практикумов, распространенных при проведении деловых игр с целью обучения экспертов, лишь снимет проблему непосредственных конфликтных взаимодействий, но не обеспечит снятия противоречия

в формальной структуре организационного управления предприятиями и организациями. Эта часть задачи может быть решена с помощью технологий организационного проектирования [8].

Сравнительный анализ противоречий и организационных конфликтов в издательствах и на полиграфических предприятиях. Целью данной работы является исследование организационных противоречий и конфликтов в издательско-полиграфическом комплексе. Для решения этой задачи проводился экспертный опрос сотрудников аппарата управления в государственных республиканских издательствах г. Минска и на крупных полиграфических предприятиях Беларуси разного подчинения. Исследование осуществлялось с использованием разработанной нами анкеты, которая включала 12 пунктов и содержала в себе 50 вопросов. При разработке анкеты исходили из методологических положений, приведенных в [9].

В первой части анкеты устанавливалось наличие на предприятии противоречий, способных в принципе привести к конфликтам, с учетом полной их классификации: внутриличностных, межличностных (горизонтальных, вертикальных), личность — группа и межгрупповых. Оценивалась доля каждого из противоречий в их общем количестве и доля рабочего времени, затрачиваемого на улаживание или преодоление этих противоречий.

Во второй части анкеты выяснялись основные причины каждого типа противоречий в соответствии с предлагаемым списком. В процессе опроса список ранжировался по степени значимости причины.

В третьей части анкеты определялось наличие фактов перерастания противоречий в открытые конфликты за последние три года, продолжительность протекания конфликтов до их разрешения, меры, предпринимаемые администрацией для разрешения конфликтов, наличие на предприятии системы прогнозирования и управления конфликтами и противоречиями в сфере управленческих отношений, а также основных элементов этой системы.

В качестве экспертов выступали сотрудники аппарата управления издательств и типографий, представляющие различные уровни системы управления — заместители директора, заведующие отделами, редакциями, начальники отделов, цехов, специалисты, всего 48 экспертов. Из них женщины составляли 63,8%, мужчины — 36,2%. Средний возраст экспертов — 46,3 года, стаж работы в аппарате управления — 14 лет.

На основе полученных в результате обработки анкет данных можно провести сравнительный анализ организационных противоречий и конфликтов в издательской подотрасли и полиграфической промышленности.

По мнению экспертов, в издательствах и на полиграфических предприятиях присутствуют все типы противоречий в сфере управленческих отношений. Однако не все эксперты допускают наличие полного набора противоречий. Наибольшее количество экспертов как издательств (82,4%), так и типографий (64,5%) признали наличие внутриличностных противоречий в организациях, где они работают. Межличностные противоречия в издательствах имеют место по мнению 37,3% опрошенных, а в типографиях — 50,5%. Межгрупповые противоречия и противоречия личность — группа в издательствах указали 29,4% экспертов. На полиграфических предприятиях количество экспертов, назвавших межгрупповые противоречия и противоречия личность — группа, составило 51,6% и 48,4% соответственно. Из приведенных данных видно, что в типографиях большее количество опрошенных (на 10,5%) признало наличие противоречий в сфере управленческих отношений.

Если рассматривать дифференциацию ответов внутри межличностных противоречий, то получены следующие результаты: наибольшее количество экспертов в издательствах (52,9%) выделили одноуровневые противоречия, а на полиграфических предприятиях (58,1%) — противоречия с нижестоящим уровнем. В издательствах противоречия с нижестоящим уровнем отметили наименьшее количество экспертов (23,5%). Противоречия с вышестоящим уровнем выделили 35,3% экспертов в издательствах и 41,9% в типографиях. Одноуровневые противоречия признали 51,6% экспертов типографий.

По оценке респондентов издательств и типографий, наибольшую долю от общего количества имеющих место противоречий занимают межличностные противоречия — 37,3% и 39,9% соответственно. Далее 33,8% приходится на внутриличностные противоречия в издательствах и 24,7% на полиграфических предприятиях. В издательствах и типографиях на противоречия личность — группа приходится — 14,7% и 14,9%, межгрупповые составляют — 14,1% и 21,5% соответственно. При этом среди межличностных противоречий 22,3% и 13,7% отведено одноуровневым противоречиям; 10,2% и 11,9% — противоречиям с вышестоящим уровнем; 4,9% и 13,3% — с нижестоящим уровнем в издательствах и типографиях соответственно.

При рассмотрении количества рабочего времени, затрачиваемого на улаживание противоречий в издательствах и типографиях, опрошенные указали, что на разрешение межличностных противоречий в среднем затрачивают 4,6% и 16,1% от продолжительности рабочего дня соответственно. Из них в издательствах 4,8% и в типографиях 17,4% от общего времени требуется на улаживание противоречий с вышестоящим уровнем, 4,8% и 15,2% — с ниже-

стоящим уровнем и 4,3% и 15,6% — одноуровневых. На ликвидацию межгрупповых противоречий — 9,9% и 16,7%, противоречий личность — группа уходит 6,6% и 24,6% рабочего времени, внутриличностных — 5,7% и 16,2% в издательствах и типографиях.

На улаживание всех типов противоречий на полиграфических предприятиях требуется на 11,6% больше времени от продолжительности рабочего дня. В издательствах на преодоление противоречий с вышестоящим и нижестоящим уровнями требуется одинаковое время, а в типографиях улаживание противоречий с вышестоящим уровнем требует больше времени, чем с нижестоящим.

Раскрывая причины внутриличностных противоречий, респонденты перечислили все указанные в анкете причины. По мнению экспертов, в издательствах и типографиях наиболее значимые причины одинаковые — и это неадекватная оценка результатов деятельности и условия труда. Остальные указанные причины по убыванию значимости в издательствах расположены следующим образом: нарушение договорных обязательств, статус в системе управления, внутренняя установка, а в типографиях — статус в системе управления, внутренняя установка, нарушение договорных обязательств. Также в качестве причины указана низкая профессиональная подготовка (в издательствах). Степень согласованности мнений экспертов оценивается с помощью коэффициента конкордации Кендалла и составляет $W = 61\%$ в издательствах и $W = 54\%$ в типографиях.

При установлении причин межличностных противоречий мнения экспертов в издательствах и типографиях совпали по первым трем позициям. Первое место среди причин межличностных противоречий занимают факторы отношений (неудовлетворенность от взаимодействия между сторонами). Второе место по значимости отведено поведенческим факторам (стремление к превосходству, эгоизм, бестактность). Третье — структурным факторам (построение системы управления, распределение обязанностей, статус в системе управления). Менее значимы по убыванию в издательствах ценностные факторы (противоположность предпочтений, приоритетов) и информационные факторы (неприемлемость информации для одной из сторон), а в типографиях наоборот. Кроме перечисленных причин указаны: в издательствах — низкая профессиональная подготовка, а в типографиях — завышенная самооценка и низкая культура работников. Согласованность мнений экспертов составляет $W = 0,53$ и $W = 0,62$ в издательствах и типографиях соответственно.

Мнения экспертов издательств и полиграфических предприятий при определении причин противоречий личность — группа разошлись полностью. По мнению экспертов издательств, основной причиной является нарушение

групповых норм поведения, высокомерие. Далее причины по убыванию значимости: низкая профессиональная подготовка; конфликтная личность; неадекватность внутренней установки статусу; превышение полномочий. Эксперты типографий причины противоречий личность — группа по убыванию значимости расположили следующим образом: конфликтная личность, нарушение групповых норм поведения, высокомерие; превышение полномочий; низкая профессиональная подготовка; неадекватность внутренней установки статусу. В качестве других причин в типографиях названа неадекватная оценка ситуации. Согласованность мнений экспертов в издательствах $W = 0,59$ и в типографиях $W = 0,51$.

Респонденты издательств и полиграфических предприятий при определении причин межгрупповых противоречий также разошлись во мнении. В издательствах причины распределены в порядке уменьшения значимости следующим образом: конкуренция при распределении ресурсов и борьба за сферы влияния; амбиции руководителей, неформальных лидеров групп, групповой экстремизм; противоположность целей, интересов; неудовлетворительные коммуникации; нарушение правовых норм, а в типографиях: амбиции руководителей, неформальных лидеров групп, групповой экстремизм; конкуренция при распределении ресурсов и борьба за сферы влияния; противоположность целей, интересов; нарушение правовых норм; неудовлетворительные коммуникации. Кроме того, в типографиях указаны причины: повышенные требования к работе и цейтнот. Согласованность мнений экспертов для издательств и типографий составляет $W = 0,80$ и $W = 0,54$ соответственно.

Наличие случаев перерастания за последние три года противоречий в открытые конфликты в издательствах отметили только 23,5% из опрошенных экспертов и в типографиях — 25,0%. Среди названных случаев в типографиях есть конфликты всех типов, а в издательствах отсутствуют только межгрупповые конфликты, на долю которых в типографиях приходится 13,0%. Из произошедших конфликтов больше всего зафиксировано межличностных в издательствах — 66,7% и в типографиях — 50,0%. Наименьшую долю в издательствах и типографиях (11,1% и 13,0% соответственно) имели внутриличностные конфликты. На долю конфликтов личность — группа приходится 22,2% в издательствах и 24,1% в типографиях. Из межличностных конфликтов 33,3% и 29,6% от общего числа конфликтов — конфликты с вышестоящим уровнем; 22,2% и 13,0% одноуровневые; 11,1% и 7,4% — с нижестоящим уровнем в издательствах и типографиях соответственно.

Сопоставление доли противоречий и конфликтов в их общей сумме для издательств и типографий

приведено на рис. 1. Позиция 1 соответствует внутриличностным противоречиям (конфликтам), 2 — межличностным, 3 — противоречиям (конфликтам) личность — группа, 4 — межгрупповым.

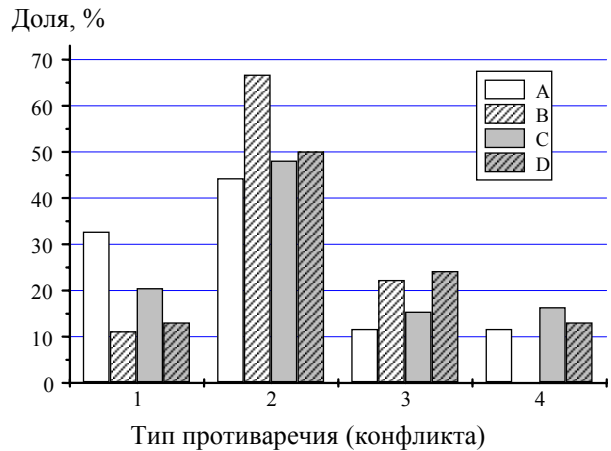


Рис. 1. Сопоставление доли противоречий и конфликтов в их общей сумме: А — противоречия в издательствах; В — конфликты в издательствах; С — противоречия в типографиях; D — конфликты в типографиях

Из рис. 1 видно, что внутриличностные и межгрупповые противоречия реже переходят в открытые конфликты, чем противоречия личность — группа и межличностные.

Рис. 2 отражает сопоставление доли межличностных противоречий (конфликтов) в их общей сумме для издательств и типографий. Позиция 1 представляет одноуровневые противоречия (конфликты), 2 — противоречия (конфликты) с вышестоящим уровнем, 3 — с нижестоящим.

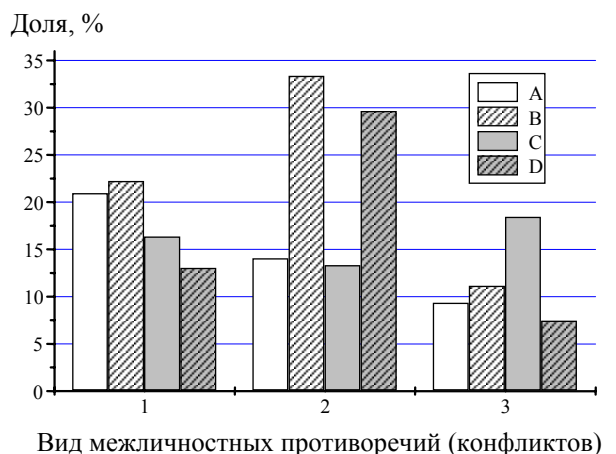


Рис. 2. Сопоставление доли межличностных противоречий и конфликтов в их общей сумме: А — противоречия в издательствах; В — конфликты в издательствах; С — противоречия в типографиях; D — конфликты в типографиях

Согласно приведенным данным, противоречия с вышестоящим уровнем, как правило, перерастают в открытые конфликты.

По мнению экспертов, на разрешение внутриличностных конфликтов в издательствах потребуется около 3 месяцев. Для улаживания межличностных конфликтов с вышестоящим уровнем, межличностного одноуровневого конфликта, конфликтов личность — группа потребуется от 8 до 14 месяцев; конфликтов с нижестоящим уровнем — 1–2 дня.

По мнению экспертов, на разрешение конфликта личность — группа в среднем на полиграфическом предприятии потребуется 9 дней. Для улаживания межгруппового конфликта необходимо около 3 дней, 2 дня — для межличностного одноуровневого конфликта, от 1 дня до 7 месяцев — для конфликта с вышестоящим уровнем. Респондентами было указано время для разрешения внутриличностных и межличностных конфликтов с нижестоящим уровнем менее 1 дня.

Для улаживания внутриличностных конфликтов и конфликтов личность — группа в издательствах применяют беседы и разъяснения. Межличностные конфликты рассматриваются внутри коллектива, в некоторых случаях его участникам объявляется выговор без занесения в личное дело.

Для улаживания внутриличностных конфликтов на полиграфических предприятиях применяют беседы и разъяснения. Межличностные конфликты также решаются, прежде всего, с помощью беседы, убеждения, разъяснения или силами участвующих сторон. Кроме того, в качестве мер организуются коллективные собрания, совещания, практикуется обращение со служебной запиской на вышестоящий уровень управления, используются и иные административные ресурсы. Конфликты личность — группа рассматриваются на коллективных совещаниях, совещаниях. Также могут решаться силами участвующих сторон или с использованием обращения со служебной запиской на вышестоящий уровень управления. По мнению респондентов, межгрупповые конфликты улаживают путем организации выездов представителей вышестоящего органа управления, проверок, бесед.

Наличие на предприятиях системы прогнозирования конфликтов и противоречий и управления ими в сфере управленческих отношений признали 18,0% и 16,7% опрошенных экспертов в издательствах и типографиях. Остальные ответили, что в полном объеме такая система не создана. В качестве элементов этой системы респонденты назвали: профсоюз, собрание коллектива в издательствах, а также координационный совет, комиссию по разбору трудовых споров, аттестационную комиссию, совет по профилактике правонарушений, комиссию по борьбе с пьянством, совещания-планерки в типографиях. По мнению респондентов, предотвратить конфликты помогает предусмотрительность руководителей, обладание определенными знаниями в области психологии.

Заключение. Анализ результатов исследования позволяет заключить, что издательства и

типографии являются динамично функционирующими, развивающимися организациями и эксперты, признавая наличие противоречий и конфликтов в системе управления своих организаций, не стремятся эти факты затушевать.

Показательна дифференциация издательств и типографий по ряду факторов. В издательствах лидируют внутриличностные противоречия, все остальные типы противоречий, по мнению экспертов, примерно равноценны, и их наличие признали в 2–3 раза меньшее количество экспертов. В типографиях нет явного лидера среди противоречий. На разрешение противоречий в издательствах расходуется 4,6–9,9% рабочего времени, в типографиях — 16,1–24,6%. Основная причина внутриличностных противоречий в издательствах и типографиях одинаковая — неадекватная оценка результатов деятельности и условия труда. На втором месте в издательствах находится нарушение договорных обязательств, а в типографиях — статус в системе управления. Причины межличностных противоречий в издательствах и типографиях совпали по первым трем позициям — это факторы отношений, поведенческие, структурные. Перерастание противоречий в открытые конфликты за последние три года отметила четверть опрошенных экспертов. Насущной задачей является создание на предприятиях системы прогнозирования конфликтов и противоречий и управления ими в сфере управленческих отношений.

Литература

1. Регнет, Э. Конфликты в организациях. Формы, функции и способы преодоления / Э. Регнет. — Харьков: Гуманитарный Центр, 2005. — 396 с.
2. Гришина, Н. В. Психология конфликта / Н. В. Гришина. — СПб.: Питер, 2008. — 544 с.
3. Зайцев, А. К. Социальный конфликт / А. К. Зайцев. — М.: Academia, 2000. — 464 с.
4. Пью, Д. Краткое изложение работ признанных авторитетов в теории и практике менеджмента: хрестоматия / Д. Пью, Дж. Хиксон. — 4-е изд. / М.: LINK, 1996. — 240 с.
5. Щербина, В. В. Социальные теории организации: словарь / В. В. Щербина. — М.: Инфра-М, 2000. — 264 с.
6. Пригожин, А. И. Современная социология организаций. / А. И. Пригожин. — М.: Интерпакс, 1995. — 295 с.
7. Giddens, A. The Constitution of Society. Outline of the Theory of Structuration / A. Giddens. — Cambridge: Polity Press, 1991. — 394 p.
8. Ничипорович, С. А. Организационное управление в полиграфической промышленности / С. А. Ничипорович, М. И. Кулак, Н. Э. Трусевич. — Смоленск: Русич, 2004. — 336 с.
9. Емельянов, С. М. Практикум по конфликтологии / С. М. Емельянов. — СПб.: Питер, 2009. — 384 с.

Поступила 02.04.2010

УДК 681.3

Шмаков М. С., доцент (БГТУ); Юденков В. С., доцент (БГТУ);
Арсентьев В. А., доцент (БГТУ)

ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Статья посвящена актуальной проблеме изучения технических дисциплин в области полиграфии с использованием дистанционного обучения. Рассмотрены основные черты и методы реализации дистанционного обучения. Дан анализ отличия дистанционного обучения гуманитарным и техническим дисциплинам. Основное внимание уделено методологическому наполнению дистанционного обучения техническим дисциплинам как наиболее сложному сегменту дистанционного обучения. Приведена разработка методики дистанционного обучения полиграфическим дисциплинам на кафедре «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» Белорусского государственного технологического университета. Указаны инструменты и технологии, используемые для реализации методики дистанционного обучения.

The article is devoted to an actual problem of remote training to technical disciplines of a polygraphic structure. The basic features and methods of realization of remote training are considered. The analysis of difference of remote training is given to humanitarian and technical disciplines. Features of studying of technical disciplines of a polygraphic structure are shown. The basic attention is given to methodological filling of remote training to technical disciplines, as to the most complex segment of remote training. Development of a technique of remote training to polygraphic disciplines on faculty «The Polygraphic equipment and systems of processing of the information» the Belarus state technological university is resulted. Tools and the technologies used for realization of a technique of remote training are specified.

Введение. Подготовка по специальностям «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» и «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)» в Белорусском государственном технологическом университете ведется несколько лет.

Так, обучение по специальности «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» осуществляется с 1996 года, специальности «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)» — с 2003 года. За это время было выпущено примерно 200 инженеров электромехаников и порядка 60 инженеров-программистов для полиграфической отрасли. За несколько лет работы молодые специалисты получили определенный опыт работы по специальности и успешно трудятся на полиграфических предприятиях республики в качестве инженеров нижнего и среднего звена. Понятно, что за такой короткий срок достичь уровня инженеров высшего звена полиграфических предприятий (главного инженера, главного механика и т. д.) они не успели. Инженерно-технические работники высшего звена полиграфических предприятий в настоящее время, за единичным исключением, не имеют высшего образования по специальности «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации». Среднее и

нижнее звено инженерных работников полиграфических предприятий только начинает наполняться инженерами по профильной специальности. В Республике Беларусь работает 376 полиграфических предприятий. Потребность данных предприятий в инженерах-электромеханиках полиграфического оборудования и инженерах-программистах выше, чем число студентов, обучающихся на бюджетной основе. Например, потребность в выпускниках специальности «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» на 2015–2020 годы следующая: 2015 – 32, 2016 – 29, 2017 – 33, 2018 – 31, 2019 – 28, 2020 – 30 человек. Потребность в инженерах-программистах на 2015 – 39, 2016 – 28, 2017 – 32, 2018 – 31, 2019 – 34, 2020 – 33. При этом план приема на данные специальности на бюджетной основе составляет по 25 человек в год.

Основная часть. Для решения проблем нехватки специалистов, повышения квалификации и переподготовки специалистов с непрофильным образованием, работающих на полиграфических предприятиях, необходимо рассматривать новые подходы к обучению специалистов полиграфического профиля.

Одним из таких подходов к обучению является организация дистанционного обучения.

Дистанционное обучение (ДО) все шире входит в нашу жизнь, наряду с традиционными

методами обучения. Это объясняется новыми возможностями, которые оно позволяет реализовать в соответствии с современным лозунгом «Образование через всю жизнь».

Основные черты ДО [1, 2]: 1) гибкость. Обучающиеся не посещают регулярных занятий в виде лекций, семинаров. Каждый может учиться столько, сколько ему лично необходимо для освоения курса, дисциплины и получения необходимых знаний по выбранной специальности; 2) модульность. В основу программ дистанционного образования закладывается модульный принцип. Каждая отдельная дисциплина или ряд дисциплин, которые освоены обучающимися, создают целостное представление об определенной предметной области. Это позволяет из набора независимых учебных курсов формировать учебный план, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям; 3) параллельность. Обучение может проводиться при совмещении основной профессиональной деятельности с учебой; 4) расстояние от места нахождения обучающегося до образовательного учреждения (при условии качественной работы связи) не является препятствием для эффективного образовательного процесса; 5) асинхронность. В процессе обучения обучающийся и обучаемый могут реализовывать технологию обучения и учения независимо во времени, т. е. по удобному для каждого расписанию и в удобном темпе; 6) в системах ДО количество обучающихся не является критичным параметром. Они имеют доступ ко многим источникам учебной информации (электронным библиотекам, базам данных), а также могут общаться друг с другом и с преподавателем через сети связи или с помощью других средств информационных технологий; 7) рентабельность. Под этой особенностью подразумевается экономическая эффективность дистанционного образования. Средняя оценка зарубежных и отечественных образовательных систем ДО показывает, что они обходятся приблизительно на 10–50% дешевле традиционных методов обучения. Это происходит в основном за счет более эффективного использования существующих учебных площадей и технических средств информационных технологий, а также представления более концентрированного и унифицированного содержания учебных материалов и ориентированности технологий ДО на большое количество обучающихся и других факторов.

При изучении технических дисциплин полиграфического профиля необходимо учитывать следующие моменты. 1. Современное полиграфическое оборудование является сложным технически и дорогостоящим оборудованием, поэтому приобрести его специально для учебных целей затруднительно. 2. Современное

полиграфическое оборудование, как правило, насыщено вычислительной техникой больше, чем оборудование какого-либо другого типа.

3. Для качественного изучения полиграфического оборудования необходимо иметь широкую базу знаний по целому ряду дисциплин, таких как системы автоматического управления, силовые электронные устройства автоматики, электронные вычислительные машины и вычислительные системы, периферийные устройства электронных вычислительных машин, обработка текстовой и графической информации, основы алгоритмических языков программирования, электротехника, электроника, электромеханика, лазерная техника и оптика.

Таким образом, для изучения дисциплин полиграфического профиля обучаемый должен быть предварительно подготовленным, иметь знания по ряду дисциплин.

В связи с изложенными обстоятельствами возникает проблема разработки стратегии получения знаний и формирования умений при реализации ДО полиграфическим дисциплинам.

Существует несколько общепринятых на сегодняшний день подходов к организации ДО. Это кейс-технология, суть которой заключается в использовании наборов текстовых, мультимедийных учебно-методических материалов, которые рассылаются обучаемым для самостоятельного изучения. При этом организуются консультации традиционным очным или дистанционным способом посредством преподавателей-тьюторов. Второй подход – сетевое обучение с использованием сетей телекоммуникации, с организацией интерактивного взаимодействия между обучаемыми и обучающими в режимах on- или off-line. С этой целью используются форумы, чаты, видеоконференции, электронная почта, интерактивное телевидение и т. п. Третий, наиболее распространенный подход – смешанный: применение кейс-технологий и сетевого обучения одновременно.

Анализируя рассмотренные подходы, можно выделить следующие методы ДО [1, 2, 3]: 1. Методы обучения посредством взаимодействия обучаемого с образовательными ресурсами при минимальном участии преподавателя и других обучаемых (самообучение). Для развития этих методов характерен мультимедиа подход, когда при помощи разнообразных средств создаются образовательные ресурсы: печатные, аудио-, видеоматериалы и, что особенно важно для ДО, учебные материалы, доставляемые по компьютерным сетям. 2. Методы индивидуализированного преподавания и обучения, для которых характерны взаимоотношения одного студента с одним преподавателем или одного студента с другим студентом (обучение «один к одному»). Эти методы реализуются в дистанционном образовании в основном посредством

таких технологий, как телефон, голосовая почта, электронная почта. 3. Методы, в основе которых лежит представление студентам учебного материала преподавателем или экспертом, при котором обучающиеся не играют активную роль в коммуникации (обучение «один к многим»). Эти методы, свойственные традиционной образовательной системе, получают новое развитие на базе современных информационных технологий. Так, лекции, записанные на аудио- или видеокассеты, читаемые по радио или телевидению, дополняются в современном дистанционном образовательном процессе так называемыми «э-лекциями» (электронными лекциями), т. е. лекционным материалом, распространяемым по компьютерным сетям с помощью World Wide Web и систем досок объявлений. Э-лекция может представлять собой подборку статей или выдержек из них, а также учебных материалов, которые готовят обучающихся к будущим дискуссиям. На базе технологии электронной доски объявлений развивается также метод проведения учебных электронных симпозиумов, представляющих собой серию выступлений нескольких авторитетов. 4. Методы, для которых характерно активное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса (обучение «многие к многим»). Значение этих методов и интенсивность их использования существенно возрастает с развитием обучающих телекоммуникационных технологий. Иными словами, интерактивные взаимодействия между самими обучающимися, а не только между преподавателем и обучающимися, становятся важным источником получения знаний. Развитие этих методов связано с проведением учебных коллективных дискуссий и конференций. Технологии аудио-, аудиографических и видеоконференций позволяют активно развивать такие методы в дистанционном образовании. Особую роль в учебном процессе играют компьютерные конференции, которые позволяют всем участникам дискуссии обмениваться письменными сообщениями как в синхронном, так и в асинхронном режиме, что имеет большую дидактическую ценность.

Обучающийся дистанционно имеет постоянный контакт с преподавателями и контроль над получением знаний. Для этого существует Интернет и интерактивное общение с учебной программой, с помощью которой можно проверить, как происходит усвоение пройденного материала. Связаться с преподавателем и задать любой вопрос на любую тему можно по электронной почте или в режиме on-line.

Таким образом, технически вопрос полноценного оперативного общения между обучающимися и обучающими в настоящее время решен.

Одним из важнейших элементов ДО, определяющим качество обучения, остается учебно-

методическое обеспечение изучаемого предмета. В типовой состав учебных материалов ДО входят [2]: курсы лекций; учебные пособия; системы тестов; лабораторные и иные практикумы; информационное и программное обеспечение; материалы для организации учебно-методической работы тьюторов.

В существующей методической литературе по организации ДО, как правило, при рассмотрении вопросов его методики и организации не делается различия в методике и механизмах дистанционного обучения гуманитарным и техническим дисциплинам. Между тем здесь имеются существенные отличия, которые необходимо учитывать для реализации качественного дистанционного обучения техническим дисциплинам, и в частности дисциплинам полиграфического профиля.

Кроме изучения теоретического материала, технические дисциплины предполагают проведение практических, лабораторных работ, решение контрольных заданий, в процессе выполнения которых обучаемые знакомятся с работой технических систем, устройств, приборов, экспериментально проверяют законы, действующие в системах и устройствах, методы расчета таких систем, учатся синтезировать различные системы с заданными свойствами, наблюдают происходящие физические явления.

Таким образом, ДО техническим дисциплинам в отличие от ДО гуманитарным дисциплинам предусматривает не только дистанционное получение знаний, но и формирование умений, навыков работы с различными приборами, устройствами, техническими системами. Обучаемые должны также получить навыки в использовании различных методов расчета, проектировании и конструировании технических систем, уметь самостоятельно решать практические задачи в различных технических областях.

С учетом вышеизложенного необходимо подчеркнуть, что ключевым моментом в ДО является методологическое наполнение элементов учебно-методического обеспечения изучаемых технических дисциплин [4].

Для этого необходимо разрабатывать новые приемы усвоения информации. Реализация самообучения здесь сложнее, чем при обучении гуманитарным дисциплинам. Эти особенности должны учитываться при создании соответствующих средств ДО.

При разработке ДО техническим предметам следует тщательно подходить к выбору инструментальных средств, информационных технологий. Набор инструментальных средств должен давать возможность разрабатывать эффективные электронные учебно-методические комплексы, реализующие все основные дидактические принципы: направленности и научности обучения,

индивидуальной образовательной траектории обучаемых, доступности, наглядности [2].

К одним из хорошо себя зарекомендовавших методов в плане самообразования личности относится программированное обучение, под которым понимается управляемое усвоение программированного учебного материала.

При разработке курсов ДО следует принимать во внимание изолированность студента. Материалы должны снабжаться необходимыми пояснениями, быть дружественными к пользователю и привлекательными, все трудности процесса должны, по возможности, заранее быть учтены.

Следует отметить, что в настоящее время отсутствует стандартизация на организацию ДО, в частности на организацию методологического наполнения учебно-методического обеспечения ДО. Каждое учреждение образования, которое осуществляет дистанционное образование, индивидуально разрабатывает формы реализации ДО, пытаясь продвинуть и развить эти формы обучения, доказать на практике, что они по качеству образования не уступают традиционному обучению. Поэтому данный этап развития ДО можно назвать этапом накопления опыта, этапом апробации ДО.

Разрабатываемые электронные учебные комплексы должны обязательно иметь развернутый план изучения дисциплины, в котором содержатся перечень рассматриваемых тем, виды занятий, структура обучения дисциплине. Уже из плана обучаемый должен четко видеть и ясно понимать, какие знания он может получить, изучая данную дисциплину, и, самое главное, какие умения и практические навыки он приобретет. Здесь же необходимо показать, какая предварительная подготовка по смежным предметам требуется для успешного освоения данного курса. В плане рассматриваются связи с другими областями знаний, поясняется, что полученные знания не представляют собой замкнутую область, а являются лишь звеном в цепи непрерывного обучения. Здесь же следует отразить, какими знаниями на базе полученных можно овладеть в дальнейшем. Это повысит мотивацию обучения и активность обучаемых.

На кафедре полиграфического оборудования и систем обработки информации (ПОиСОИ) БГТУ ведется работа и накоплен определенный опыт в разработке электронных учебно-методических комплексов по техническим дисциплинам специальностей «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации», «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)». Исходя из рассмотренной концепции ДО техническим дисциплинам, разработка учебно-методических комплексов состоит из следующих этапов [4]: 1. Разработка концепции изу-

чения дисциплины с применением современных компьютерных технологий, изучение особенностей подачи материала, позволяющей накопить практические навыки в применении полученных знаний. 2. Подготовка информационных баз данных (краткий курс лекций, графические материалы, базы данных задач, тестов и др.). 3. Разработка эмуляторов лабораторных работ. 4. Разработка вспомогательных средств обучения (подпрограммы тестирования, обучения, калькуляции). 5. Формирование конечного программного продукта.

При реализации данных этапов осуществляются принципы логичности и последовательности подачи материала, легкости работы с электронным учебно-методическим комплексом, простоты в использовании предлагаемых компьютерных средств обучения. Ставится задача как усвоения знаний обучаемыми, так и одновременного развития их критического мышления, способности творчески применять полученные знания для решения новых задач.

Важным элементом разработки системы ДО техническим предметам является создание виртуальных лабораторий, в которых выполнение лабораторных работ, экспериментов и опытов должно быть максимально приближено к реальности. Именно лабораторные работы в системе обучения являются окном в мир техники. От того, как они будут организованы, во многом зависит практическая ценность электронного комплекса. Современные средства мультимедиа позволяют организовать имитацию реальной работы с высокой степенью достоверности: обучаемые виртуально работают с органами управления приборов и технических устройств, настраивают их, собирают схемы, подключают приборы и т. д. Это фактически виртуальные тренажеры. Ценность использования тренажеров в различных технических областях давно доказана. К достоинствам виртуальных лабораторных работ следует отнести возможность организации и исследования всевозможных режимов (в том числе аварийных, экстремальных и др.) работы техники, которые не всегда можно реализовать на практике.

Виртуальные лабораторные работы позволяют изучать самые современные электронные копии полиграфических устройств, приборов и технических устройств, которых может не быть в наличии в учреждении образования.

Заключение. С использованием данного подхода к организации лабораторных работ на кафедре ПОиСОИ БГТУ разработаны и разрабатываются мультимедийные лабораторные практикумы по курсам «Электронные вычислительные машины и вычислительные системы», «Арифметико-логические устройства цифровых автоматов», «Электромеханика», «Периферийные устройства ЭВМ», «Обработка тексто-

вой и графической информации», «Оборудование для обработки текстовой информации», «Оборудование для обработки изобразительной информации».

Для создания мультимедийных лабораторных практикумов использовались программы Matlab, Mathcad, Simulink, электронная лаборатория EWB Multisim 9, 3D Studio MAX, Macromedia Flash MX. Для разработки графики, дизайна применялись Adobe Photoshop, Corel Draw. В качестве языка создания сценариев применен Action Script. Для отображения выходной информации в мультимедийных учебно-методических комплексах использовался язык гипертекстовой разметки HTML. При формировании электронных документов применены Acrobat Reader, Microsoft Word XP.

Самостоятельная работа студента при изучении технических дисциплин рассматриваемых специальностей включает в себя этапы: 1. Изучение тематического материала (лекционного курса, методических разработок). 2. Глоссарий – для закрепления основных понятий и определений с помощью программы промежуточного тестирования. 3. Выполнение виртуальных лабораторных работ, экспериментов и опытов. 4. Тренинг умений – решение задач, проверка решений, закрепление знаний по изучаемой теме.

Система виртуального обучения должна обеспечивать высокое, конкурентоспособное качество образования. Для этого, безусловно, необходимо реализовать обратную связь между всеми сторонами учебного процесса: педагогами, разработчиками электронных комплексов, обучаемыми. Обратная связь с обучаемыми организована в виде тестирования.

Для этого разработана обучающе-контролирующая система на основе технологии ASP.NET, позволяющая создавать интерактивные WEB-приложения, проводить многоуровневое тестирование по всем изучаемым дисциплинам, как в локальной сети, так и в сети

Интернет. Уникальность данного приложения состоит в том, что физически на сервере существует только одна страница. Все страницы, которые видит клиент, генерируются динамически. Это дает возможность упростить администрирование всей системы в целом, а также повысить защиту приложения.

Материалы по ДО кафедры ПОиСОИ БГТУ оформлены в виде кафедрального сайта, который входит в состав общеуниверситетского [5]. Сайт постоянно дорабатывается и совершенствуется. В него добавляется новая, разработанная преподавателями кафедры учебно-методическая информация. Поскольку разработка электронных комплексов для ДО – дело достаточно новое, они должны проходить всестороннюю апробацию. Для этого на кафедре ПОиСОИ используются все существующие формы обучения: дневная и заочная.

Литература

1. Прохоров, А. О. Отечественные системы дистанционного образования / А. Н. Прохоров // Компьютер Пресс. — 2003. — № 6. — С. 178–184.
2. Ганчарик, Л. П. Методология дистанционного обучения / Л. П. Ганчарик. — Минск: Академия упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2002. — 160 с.
3. Зими́на, О. В. Печатные и электронные учебные издания в современном высшем образовании: Теория, методика, практика / О. В. Зими́на. — М.: МЭИ, 2003. — 268 с.
4. Шилин, Л. Ю. Дистанционное обучение техническим дисциплинам / Л. Ю. Шилин, М. С. Шмаков, С. В. Батюков // Вышэйшая школа. — 2005. — № 5. — С. 38–40.
5. Белорусский государственный технологический университет. Кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа: <http://bstu.unibel.by>. — Дата доступа: 12.01.2010.

Поступила 02.04.2010

УДК 655.527

Петровичева Л. И., доцент (БГТУ); Богданович Е. Н., старший преподаватель (БГТУ)

ТЕКСТ КАК ОБЪЕКТ КНИГОВЕДЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Редакторская подготовка изданий входит в состав книговедческих дисциплин. Анализ текста произведения с учетом функций и читательского адреса является необходимой частью работы редактора именно с позиции функционального подхода. В статье показывается перспективность и необходимость применения функционального подхода к исследованию учебного произведения как сложно-составной функциональной системы. Анализ работ по психологии читательской деятельности показал, что изучение качественных сторон учебной книги, определение эффективности и характера ее воздействия на студентов затруднено из-за ограниченности представлений о внутренней структуре текста. Исследование внутренней структуры текста с книговедческой точки зрения позволяет рассматривать ее как компонент одновременно и процесса чтения, и его продукта (результата). Именно в ходе чтения и в его результате проявляется эффективность организации сообщения.

Editorial preparation of publications is part of Bibliological disciplines. Text analysis works with the functions and addresses the reader is a necessary part of the editor is c positions of the functional approach. The paper shows promise, and the need for a functional approach to the study of educational work as a composite of a functional system. Analysis of works on psychology, reading activity showed that the study of the quality of the education of books, to determine the effectiveness and the nature of its impact on students is difficult because of the limited understanding of the internal structure of the text. Investigation of the internal structure of the text with bibliological perspective allows us to consider it as a component of both the process of reading and its product (the result). It was during the reading and its result shows the effectiveness of the organization of the message.

Введение. Редакторская подготовка изданий входит в состав книговедческих дисциплин. Выдающиеся книговеды Н. М. Сикорский [1], А. И. Барсук [2], И. Е. Баренбаум [3, 4], а также Л. И. Петровичева [5, 6, 7] и др. неоднократно подчеркивали, что анализ текста произведения с учетом функций и читательского адреса является необходимой частью работы редактора, особенно, с позиции функционального подхода.

В книговедении этот подход является основным, хотя некоторые ученые, такие как А. А. Беловицкая [8], А. А. Гречихин и др., в качестве основного предлагают системный. На практике разграничить эти подходы, на наш взгляд, практически невозможно. Проанализировав основные работы ведущих книговедов, можно сделать вывод: функциональный подход позволяет осмыслить и проанализировать издание как систему.

Цель исследования — анализ функционального аспекта взаимодействия учебного произведения с читателем в процессе общения. Объект исследования — внутренняя структура учебного текста — многофункциональный, что и определяет необходимость его рассмотрения с точки зрения функционального подхода. В работе *функциональный подход* используется для исследования учебной книги как *сложно-составной функциональной системы*. Именно с этой точки зрения вопрос внутренней структуры текста учебника может рассматриваться во взаимосвязи с главными признаками его моде-

ли — *читательским адресом и функциональным назначением*.

Основная часть. Перед создателями учебной книги стоит сложная задача: анализировать произведение (текст) как с точки зрения реализации функций, так и в плане особенностей его понимания читателем. Функции составляющих внутренней структуры текста, рассмотренные в определенных аспектах, изучались в работах М. Д. Феллера, Л. П. Доблаева и других ученых. Но на практике редактор не всегда анализирует внутреннюю структуру учебного текста, поскольку для этого нужно опираться на результаты исследований понимания учебного материала студентами.

Исследование учебной книги в системе «книга — читатель» позволяет выявить теоретические пути одновременной реализации редактором функций учебной книги и функций чтения. В процессе редакционно-издательской подготовки учебной книги редактор работает по следующей схеме «произведение + предполагаемый читатель – редактор + автор». Редактор сначала самостоятельно, а затем, если это необходимо, совместно с автором совершенствует произведение *с учетом воздействия этого произведения на потенциального читателя*. Следующий этап его деятельности выражается через схему «редактор + автор – издание + предполагаемый читатель – реальный читатель».

Учитывалось, что явление «текст» многогранно и многопланово. В связи с этим нет единого его

понимания и определения. *Текст* как объект изучения привлекает пристальное внимание многих исследователей все большего круга: книговедов, лингвистов, культурологов, психологов, литературоведов, текстологов. Он рассматривается с разных точек зрения: как единое информационное целое, как лингвистическая структура, как речемыслительная деятельность его создателя, как материал для восприятия, понимания информации.

Проблема внутренней структуры учебного текста изучается в данном исследовании с учетом **понимания студентом материала**, с точки зрения достижения необходимого *результата чтения*.

Вместе с тем комплексный характер рассмотрения проблемы *понимания* текста в работе определил необходимость изучения и использования материалов из различных отраслей знания (связанных с исследованием закономерностей понимания литературы). Существуют различные толкования понятия «понимание» учеными: *лингвистами, лингвосемиотиками* (И. Р. Гальперин, Ю. М. Лотман, М. М. Бахтин, У. Эко, Н. С. Валгина, Я. А. Микк), *психологами* (А. Н. Леонтьев, А. А. Леонтьев), *психолингвистами* (А. А. Залевская, В. В. Красных), *философами* (А. А. Брудный, А. И. Ракитов, Г. И. Рузавин, А. А. Ивин), *библиопсихологами* (Н. М. Запекина, И. А. Богданова).

Ученые выделяют и изучают различные факторы, влияющие на понимание текста: содержание материала (мотивация читателя и читательский интерес); форма и стиль; композиция (разбивка на параграфы и абзацы), шрифтовое оформление материала. Выделены различные параметры для их исследования.

Каждая научная дисциплина в соответствии с ее целями и задачами вскрывает те или иные стороны проблемы понимания. В исследовании нас, прежде всего, интересует, как учитываются в процессе организации произведения его связи с читателем. В связи с этим понятие «понимание» рассматривается с книговедческих позиций: *как умственная деятельность, в результате которой содержание текста становится освоенным читателем*. Только эта его трактовка **учитывает и внутреннюю структуру текста, и функции книги**.

В соответствии с целью исследования наибольший интерес представляют работы по психологии чтения, посвященные проблеме понимания текста читателями. Изучение *внутренней структуры текста с прагматической точки зрения* проводилось на основе трудов Н. А. Рубакина, М. Н. Куфаева, Л. И. Беленькой, Ф. А. Кузина, М. Д. Феллера, Л. С. Выготского, И. А. Зимней, Л. П. Доблаева, А. А. Брудного, В. П. Таловой, О. И. Никифоровой, Б. Г. Умнова, Л. И. Беляевой, П. М. Якобсона, О. С. Чубарьяна и др.

Научные работы носят либо общий характер, либо раскрывают какую-то одну из сторон этой сложной проблемы. Ученые выделяют и изучают разные уровни понимания текста. Исследование

функций чтения (потребностей, целей, установок, реализуемых читателем в процессе осмысления информации), а также факторов, влияющих на их реализацию, происходит в основном изолированно. Одновременно с этим результаты данных исследований служат теоретической *основой* для дальнейшей разработки внутренней структуры текста.

Потребность в разработке теоретических проблем психологии чтения возникла в 20–30-х гг. прошлого столетия. Отсутствие методологических основ и методического аппарата анализа не позволяло осмыслить результаты многочисленных социологических исследований, разносторонние эмпирические данные о чтении.

Известный книговед Н. А. Рубакин выдвинул положение *об индивидуальном своеобразии восприятия и его обусловленности знаниями и жизненным опытом личности*.

Л. С. Выготский в своей концепции *восприятия* художественной литературы раскрыл, что, несмотря на его субъективное своеобразие, оно *объективно обусловлено самим произведением, его построением*.

В дальнейшем глубоко изучались частные проблемы психологии читательской деятельности и чтения в целом, накапливались достоверные научные материалы. Акцент делался в основном на художественную литературу, исследовались вопросы ее восприятия.

В нашей работе рассматривается проблема *понимания* учебного материала, тем не менее для изучения общих положений психологии чтения учитывались некоторые исследования и по *восприятию* текста.

Проводились также исследования, посвященные отдельным компонентам процесса понимания, восприятия. Так, А. А. Брудный, Э. Л. Шапиро показали, что понимание произведения читателем во многом определяется культурной насыщенностью его тезауруса, его умениями декодировать смысл текста, актуализировать известное.

И. А. Зимняя рассматривает чтение как перцептивно-мыслительно-мнемическую деятельность, которая включает в себя *познавательные, мыслительные и эмоциональные* процессы. О. С. Чубарьян указывал на то, что одним из аспектов проблемы понимания является исследование читательского интереса. Б. Г. Умнов отметил роль волевых усилий при чтении, Л. И. Беляева подчеркнула важность изучения *функций произведения*.

Специалисты по книговедению и библиотекноведению ищут пути преодоления барьеров, возникающих при понимании и восприятии текста читателями. Они изучают вопросы адекватности и оптимизации данных процессов. Для этого привлекаются методики психологического и психолингвистического характера, учитываются положения, содержащиеся в трудах по общей психологии С. Л. Рубинштейна, А. Н. Леонтьева, А. А. Леонтьева и других ученых. Так, А. А. Леонтьев по-

казал, что в процессе понимания отраслевых текстов, восприятия художественной литературы *происходит создание* понятийно-смыслового, эмоционально-художественного *образа содержания произведения*, который является результатом взаимодействия автора и читателя.

А. А. Брудный выделил три уровня понимания: монтаж читаемого текста, сопоставление элементов текста, выявление его общего смысла.

В. Г. Маранцман указал, что на понимание влияют индивидуально-типологические особенности книг, а также особенности их читателей, в том числе и возрастные.

Э. М. Румянцева исследовала проблему взаимодействия автора и читателя посредством изучения научного текста. Она показала, что читателя можно сориентировать на то, чтобы у него сформировалось определенное отношение к фактам, появились новые мысли, идеи.

Для измерения *уровня доступности текста* ученые используют разные методы. Читателям предлагается восстанавливать пропущенные слова в тексте, давать развернутые ответы на поставленные вопросы. Посредством исчисления формальных характеристик текста исследователи определяют его *трудность* (Я. А. Микк).

А. А. Ремизов в ходе экспериментов по изучению понимания научно-популярной, общественно-политической литературы читателями массовых библиотек выявил, что один и тот же текст с одинаковыми формальными характеристиками понимается по-разному. Ученый сделал общеизвестный сегодня вывод о том, что уровень понимания таких текстов напрямую зависит от общего семиотического и культурного уровня читателей.

Представляют интерес также исследования Л. П. Доблаева. Ученый изучал текст *как предмет психической деятельности*. Он обратил внимание на то, что «*в качестве объекта понимания* текст необходимо анализировать со стороны выраженной в нем *системы существующих смысловых связей*, которая в той или иной степени должна быть *отражена в сознании читающего*». Он рассматривал текст как предмет познавательной деятельности, как выражение *системы смысловых отношений (связей)*. По мнению ученого, в ходе его анализа целесообразно устанавливать те общие связи и отношения в нем, которые характеризуют текст *как предмет понимания* в его психологическом истолковании. Ученый отмечал, что «*поскольку понимание текста выступает не только как самостоятельный процесс, но и как компонент всех сознательных психических процессов, содержанием которых является текст, такой анализ текста приобретает и более широкое значение*» [9].

Понимание чаще всего рассматривается учеными в виде следующих взаимосвязанных процессов: 1) приобретение текущей информации (сведений, фактов) читателем; 2) преобразование фундаментальной информации (содержащей

в себе установки на ее анализ, синтез) студентом в собственные знания; 3) критическое, творческое использование приобретенных знаний обучающимся (собственная эмоциональная оценка текста, выработка новых знаний). Представить понимание как результат можно с помощью трех соответствующих уровней: *словесного* (понимание объективных, обусловленных общественной практикой значений текста), *содержательно-смыслового* (правильное воссоздание читателем смысла текста), *творческого*.

Исследователи очень часто сталкиваются с тем, что результат чтения диаметрально противоположен тому, который необходим (Н. А. Рубакин).

Важно, чтобы восприятие и понимание автором и читателем произведения было *взаимнооднозначно* (Э. Л. Шапиро). Только в результате такого взаимодействия учебного текста и читателя они смогут достигнуть целей понимания. По мнению ученых, это может стать возможным при соблюдении следующих условий: в случае *соответствия знаковых моделей в сознании авторов и читателей, адекватности их «личностных смыслов»* (А. Н. Леонтьев), *при полноте вербализации авторского замысла в тексте*.

Одним из факторов, влияющих на понимание текста читателями, является его *логическое оформление*. В связи с этим большое значение представляют работы ученых, посвященные различным методам анализа логики изложения материала (Н. С. Валгина, И. Б. Голуб, Л. П. Доблаев, К. М. Накорякова, Т. П. Плещенко, В. И. Свинцов, Г. Я. Солганик, Т. И. Сурикова, Н. В. Федотова, Р. Г. Чечет и др.).

Э. Л. Шапиро обращает внимание исследователей на степень *соответствия уровня вербализации авторского замысла тому уровню вербализации, который необходим для понимания текста определенной аудиторией*. Существует потребность в изучении данного аспекта проблемы понимания, в исследовании особенностей внутренней структуры учебного материала с точки зрения функционального подхода. Здесь необходимо отметить, что в теории редактирования используются исследования ученых, касающиеся вопросов речевой организации текста (работы К. М. Накоряковой, Т. П. Плещенко, Т. И. Суриковой и других). В. И. Свинцов разработал логические основы редакторского анализа. Но в то же время мало внимания уделяется *вопросу вербализации авторского замысла с точки зрения его последующей интерпретации реальным или потенциальным читателем того или иного типа книги*. Предложенный Л. П. Доблаевым метод логико-психологического анализа текста в практике редактирования не применяется. Видимо, это связано с тем, что ученый «затрагивает» одну из сторон проблемы понимания текста определенной читательской аудиторией, а в данном направлении теория редактирования практически не развивалась.

Одним из главных условий понимания текста является *соответствие знаковых моделей в сознании авторов и читателей*. Это свидетельствует о том, что, создавая учебную книгу, нельзя не учитывать уровень развития читателя, объем и глубину его знаний о предмете, его фоновые знания, а также его мотивы, цели, требования (социально-психологические показатели). Следовательно, существует необходимость рассматривать учебный текст с точки зрения его взаимодействия со студентом. Анализ редактором внутренней структуры учебного материала мог бы помочь выявить: подталкивает ли она читателя к активному, глубокому, полному его усвоению. Для того чтобы рассматривать текст под таким углом зрения, необходимы конкретные рекомендации. Разработать их можно только на основе результатов исследования. В нашем исследовании внутренняя структура учебного текста изучается в плане ее соответствия условиям понимания, которые выдвинули Э. Л. Шапиро, А. Н. Леонтьев. Особое внимание уделяется вопросу *соответствия знаковых моделей в сознании авторов учебных книг и студентов*.

Заключение. В каждой из проанализированных работ рассматриваются те ли иные аспекты психологии читательской деятельности. В них характеризуются системы действий и операций, которые входят в ее структуру, определяют ее динамику и *результативность*. В целом же проблема понимания текста в психологии чтения исследуется учеными с точки зрения продуктивности данного процесса, то есть в плане *соответствия результатов чтения его задаче*.

На наш взгляд, исследование внутренней структуры текста учебной книги и ее последующий анализ *редактором* именно с такой позиции может позволить рассматривать его с учетом читательского адреса и функций учебника для вузов (основных признаков структурной модели книги), а значит, улучшить ее качество.

Функции современной учебной книги для вузов четко определены (Л. Г. Тюрина и др.), разработаны требования к современной учебной книге для вузов гуманитарного цикла (с учетом особенностей каждой из дисциплин). Тем не менее на практике редактор сталкивается с трудностями анализа их реализации в книге, прогнозирования результата чтения, а значит, и воздействия учебного произведения на читателя.

Изучение внутренней структуры текста учебной книги для вузов с точки зрения функционального подхода помогает выявить «существенные стороны» исследуемого объекта, его «особую природу», истоки которой лежат в сфере отношений «книга — читатель».

Результат использования книги в известной степени является и следствием работы редактора. Только с позиции функционального подхода можно подойти к проблеме «отношения читателя

к читаемому тексту», понимания его, достижения и читателем, и автором поставленных задач.

Функциональный подход позволяет изучать основные сущностные характеристики исследуемого объекта (внутренней структуры текста учебной книги). Можно говорить о выявлении *функций составляющих внутренней структуры текста учебной книги*, а также функций читателя.

Следует подчеркнуть, что изучение качественных сторон учебной книги, определение эффективности и характера ее воздействия на студентов затруднено из-за ограниченности представлений о внутренней структуре ее текста. Это связано с трудностями системного анализа такого сложного многоуровневого объекта, как *чтение*. Исследование внутренней структуры текста с книговедческой точки зрения позволяет рассматривать ее как компонент одновременно и процесса *чтения*, и его продукта (*результата*). Именно в ходе чтения и в его результате проявляется *эффективность организации сообщения*. Только благодаря чтению студент активно взаимодействует в смысловом плане с автором. Но, к сожалению, они не всегда достигают своих целей.

Следовательно, функциональный подход, являясь концептуальной базой исследования, позволяет изучать проблему организации текста автором, редактором и последующей его интерпретации студентом.

Литература

1. Сикорский, Н. М. Теория и практика редактирования: учеб. для вузов по специальности «Журналистика» / Н. М. Сикорский. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Высш. школа, 1980. — 328 с.
2. Барсук, А. И. Вопросы общей теории книговедения / А. И. Барсук // Книга: Исслед. и материалы. — М., 1971. — Сб. 22. — С. 5–41.
3. Баренбаум, И. Е. Система «книга — читатель» и некоторые актуальные задачи советского книговедения / И. Е. Баренбаум // Актуальные проблемы книговедения. — М., 1976. — С. 17–27.
4. Баренбаум, И. Е. Функциональный подход и его применение в книговедении / И. Е. Баренбаум // Книга и социальный прогресс. — М.: Наука. — 1986. — С. 122–131.
5. Петровичева, Л. И. Советский крестьянин-читатель / Л. И. Петровичева. — Минск: Беларусь, 1981.
6. Петровичева Л. И. Основные социально-психологические показатели, формирующие тип читателя / Л. И. Петровичева // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2002. — Вып. X. — С. 19–23.
7. Петровичева, Л. И. Книговедение: учеб. пособие: в 2 ч. / Л. И. Петровичева, З. М. Клецкая. — Минск: БГТУ, 2004. — Ч. I: Книга; Ч. II: Читатель.
8. Беловицкая, А. А. Книговедение: Общее книговедение: учебник / А. А. Беловицкая; Моск. гос. ун-т печати. — М.: МГУП, 2007. — 393 с.

Поступила 06.04.2010

Шишкина Н. И., ассистент (БГТУ)

**КОММУНИКАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА
ИЗДАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

В представленной статье описана коммуникационная политика издающих организаций на современном этапе. Определено многообразие рекламных коммуникаций. Выявлены особенности применения различных маркетинговых коммуникаций двумя группами издательств: государственными и негосударственными.

In presented article the communication policy of the publishing organisations at the present stage is described. The variety of advertising communications is defined. Features of application of various marketing communications are revealed by two groups of publishing houses: state and not state.

Введение. Коммуникационная деятельность издательств во многом определяется, конечно же, современным состоянием и развитием книжного рынка, особенностями издательской продукции.

Книжный рынок в настоящее время является достаточно привлекательной сферой деятельности. Об этом свидетельствует то, что 48% населения страны покупают книги, а читают их — 63% [1].

Можно выявить ряд особенностей издательского процесса, которые оказывают влияние на все аспекты деятельности современных издающих организаций нашей страны, в том числе и на их коммуникационную политику:

— уровень конкуренции издательской продукции довольно значителен, что приводит к высоким количественным и качественным барьерам выхода на рынок и, как следствие, к повышенному уровню затрат на маркетинговые коммуникации;

— конъюнктура рынка является благоприятной, так как выпуск книжной продукции имеет тенденцию к увеличению;

— рост количества изданий отражает существующую тенденцию к персонификации продукции;

— снижение средней тиражности приводит к увеличению себестоимости и цены издания [2].

На основании вышеперечисленных особенностей можно сделать вывод об усилении конкуренции на издательском рынке. Кроме того, на рынке продаж конкурируют не только книги разных издательств, но и книги одного издательства. Именно поэтому издающие организации вынуждены обращать особое внимание на коммуникационную политику. При этом на практике следует использовать как можно больше коммуникационных мероприятий, но по возможности минимизировать затраты на них.

Дополнительной трудностью, связанной с коммуникационной политикой издательства, является то, что большинство читателей не обращают внимания на наименования издательства, книгу которого они приобрели. То есть у потребителя не формируется знание о товарной марке. Реклама и продвижение книжной продукции, таким образом, становятся крайне за-

труднительны. Издательства пытаются выйти из этой ситуации различными способами. Прежде всего, они стремятся вместо одной книги рекламировать либо серию книг, одинаково оформляя их, либо «раскручивать», делать модным автора. Особенно это востребовано для художественной литературы, где фигура автора изначально является наиболее весомой для читателя при выборе книги. Расходы на маркетинговые коммуникации по каждой отдельной книге при этом значительно снижаются, однако существует опасность, что договор на следующую книгу автор может заключить с другим издательством.

Цель статьи — дать представление о современной коммуникационной политике издающих организаций. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Определить многообразие рекламных коммуникаций, используемых издательствами Республики Беларусь.

2. Выявить особенности применения различных маркетинговых коммуникаций двумя группами издательств: государственными и негосударственными.

3. Рассмотреть мероприятия, реализуемые отечественными издательствами, направленными на формирование общественного мнения.

Основная часть. Рассмотрим особенности применения различных маркетинговых коммуникаций двумя группами издательств: государственными и негосударственными.

Были опрошены специалисты-маркетологи, редакторы по рекламе, менеджеры и руководство ведущих издательств нашей страны. Анализировалась деятельность таких издательств, как «Мастацкая літаратура», «Вышэйшая школа», «Беларусь», «Народная асвета», «Харвест», «Юнипресс», «Белый ветер», «Аверсэв», «Попурри», «Книжный дом» и др. Всего было проанализировано 28 издательств. По статистическим данным, именно они обеспечивают до 68% выпуска печатной продукции в стране [3].

Виды рекламы, используемые в коммуникационной издательской деятельности, и степень активности ее применения по 5-балльной шкале представлены в таблице.

Издательские рекламные коммуникации

Вид коммуникации	Группа издательств	
	государственные	негосударственные
Газетная реклама	5	1
Журнальная реклама	4	1
Телевизионная реклама	3	1
Реклама на радио	4	1
Печатная реклама и сувениры		
каталоги	3	5
проспекты	3	4
календари	5	5
сувениры с фирменной символикой	3	5
реклама в собственных изданиях	4	5
Наружная реклама		
плакаты	2	2
реклама в местах продаж	2	3
реклама на транспорте	1	3
Интернет-реклама	2	2

Анализ приведенных данных показывает, что газетная реклама негосударственными издательствами используется достаточно редко. Чаще используются статьи (в том числе «заказные»), затраты на которые издательства нередко относят к затратам на рекламу. Однако эти статьи рекламой не являются, так как в них обычно нет указания на идентифицируемого спонсора (издательство) и они обычно не повторяются.

Однако государственными издательствами широко используются информационные резервы СМИ. Например, в 2008 г. только издательством «Мастацкая літаратура» в периодических изданиях (в газетах «ЛІМ», «АиФ в Беларусі», «Культура», «Беларусь сегодня», «Республика», «Обозреватель», «Комсомольская правда в Беларусі», «Настаўніцкая газета») было размещено 152 статьи, интервью, аннотаций о выходе в свет литературно-художественных произведений белорусских писателей [4].

Такой вид коммуникаций, как журнальная реклама, негосударственными издающими организациями по сравнению с государственными используются незначительно. Наиболее часто она реализуется в специализированных отраслевых журналах, где публикуются рекламные объявления о выходе книг и книжных серий, и прежде всего рассчитанных на оптовых и розничных посредников.

Издательства «Мастацкая літаратура», «Вышэйшая школа» и «Беларусь» в течение 2008 г. на страницах журналов «Бярозка», «Малодосць», «Полымя», «Нёман», «Вясёлка» и др.) разместило 147 публикаций о выходе в свет новых книг [4].

Использование телевизионной рекламы нехарактерно для негосударственных издательств нашей страны. Хотя обычно телереклама считается одним из наиболее эффективных маркетинговых коммуникаций товара, однако для издательских организаций она мало приемлема.

Это связано со спецификой печатной издательской продукции и с дороговизной телерекламы. Особенности предметного содержания книги не дают возможности полно представить ее в телевизионном ролике. Основным преимуществом телерекламы является использование изображения, а для рекламы книги это не очень актуально. Еще одним из недостатков данного вида рекламы является крайне большой процент бесполезной аудитории.

Однако, несмотря на высокую стоимость эфирного времени, государственные издательства позволяют себе на среднем уровне применять телевизионный вид коммуникации. В телевизионном эфире вышло 50 сюжетов с участием сотрудников издательства «Мастацкая літаратура». Активное сотрудничество осуществлялось с организаторами программ «Добрай раніцы, Беларусь», «Страсти по культуре», «Ответный ход», а в таких программах, как «Слова пісьменніка» и «Книжная лавка», издательством было прорекламировано более 40 и 120 книг соответственно.

Реклама на радио используется чаще. Это связано и с меньшей стоимостью рекламного времени, и с тем, что в радиорекламе можно подать книгу с неожиданной стороны, например, прочесть отрывок из книги. Издательства «Вышэйшая школа» и «Беларусь» за 2008 г. участвовали в 20 радиовыпусках [4]. Впрочем, реклама книги на радио часто только сопровождает соответствующие передачи.

Печатная реклама и сувениры так или иначе используются практически каждым издательством. Причем данный вид коммуникаций негосударственными издательствами востребован значительно шире, чем государственными. Это — каталоги, проспекты, календари, сувениры с фирменной символикой.

Каталоги в настоящее время выпускаются далеко не всеми организациями. Наиболее

распространенными видами являются аннотированный тематический план издательства, рассчитанный, прежде всего, на информирование оптовых и розничных посредников о тематическом ассортименте выпускаемой литературы.

Проспекты, календари и сувениры с фирменной символикой, как вид печатной коммуникации, применяются достаточно активно, но не самостоятельно, а в совокупности с таким видом коммуникации, как выставки-ярмарки.

Из всех видов наружной рекламы (плакатов, растяжек, рекламы в местах продаж) достаточно весомо применяется только реклама в местах продаж, так как наружная реклама рассчитана на беглое знакомство с предметом и через нее трудно выразить суть книги.

Реклама в местах продаж используется в основном для крупных издательских проектов, то есть для книг, которые потенциально могут стать бестселлерами. Причем эта реклама нередко не столько привлекает, сколько отталкивает читателя. По мнению некоторых российских исследователей, достаточно большой процент постоянных читателей отрицательно относится к рекламным мероприятиям печатной продукции, так как считают, что рекламируемые книги — книги низкого качества, которые без рекламы никто не стал бы покупать [5].

Из всех видов транспортной рекламы используется в основном реклама в вагонах метро. Реклама в метро крайне привлекательна для негосударственных издательств и используется достаточно часто, особенно при формировании комплекса маркетинговых коммуникаций для «массовой» литературы: детективов, любовных романов и т. д.

Воплощение Интернет-рекламы в коммуникационной издательской деятельности находится ниже среднего уровня и уступает всем видам печатной рекламы. Однако характерен тот факт, что в последнее время резко возросло Интернет-информирование государственными издающими организациями и по активности стоит на одной ступени с негосударственными структурами.

В частности, издательства Министерства информации Республики Беларусь регулярно размещают информацию на 50 Интернет-сайтах Беларуси, России, Украины, Литвы и стран СНГ — от сайта Исполнительного комитета СНГ до региональных сайтов Борисова, Заславля, Могилевщины и Пинщины. Все выпускаемые и планируемые к выходу в свет книги представляются на собственном сайте издательства «Вышэйшая школа» в 17 рубриках. Активно используют свои сайты и такие издательства, как «Беларусь», «Мастацкая літаратура», а также «БелЭн», которое информирует о книжных новинках Посольство Беларуси в Польше, Центр зарубежной книжной торговли компании ARS POLONA [4].

Помимо этого, государственные издательства «Вышэйшая школа», «БелЭн» и «Народная асвета» участвуют в проекте «Книги в наличии и печати», размещена в российском электронном каталоге и информация о 558, 70 и 40 изданиях соответственно [4].

Отдельно отметим, что такой вид издательских коммуникаций, как Интернет-информирование, стали внедрять и активно расширять книготорговые предприятия. Так, например, в 2008 г. в ОАО «Белкнига» в дополнение к 6 имеющимся сайтам создало еще 3 (головное предприятие, магазины «Далеч» и «Библиотечный коллектор»), появились собственные сайты в ОАО «Бресткнига» и «Гомелькнига». Всего в открытых акционерных обществах действует 13 веб-сайтов [4].

Мероприятия по формированию общественного мнения издательствами используются, пожалуй, даже более активно, чем реклама. Это связано прежде всего с тем, что указанные мероприятия позволяют более полно раскрыть суть книги как товара и, кроме того, являются более дешевой из маркетинговых коммуникаций.

В издательской работе с той или иной степенью активности используются следующие мероприятия по формированию общественного мнения:

- 1) участие в выставках-ярмарках;
- 2) презентации;
- 3) мероприятия, связанные с самим издательством;
- 4) спонсорство;
- 5) проведение семинаров;
- 6) мероприятия, связанные с автором книги.

Участие в выставках-ярмарках, наверное, самый распространенный метод коммуникационной политики как государственных, так и негосударственных издающих организаций и центров. Отечественных издателей привлекает несомненная возможность завязывать новые деловые контакты на ярмарке; обратить на себя внимание отраслевой прессы красиво и оригинально оформленным стендом; возможность проведения на ярмарке дополнительных мероприятий: презентации книги, раздача автографов и т. д.

Традиционно во время ярмарок проводится серия информационных, рекламных и учебно-методических мероприятий для специалистов — семинары по проблемам товароведения, маркетинга, новых книготорговых технологий. Одновременно организуются тематические презентации книг, встречи с авторами и издателями, культурные мероприятия, подведение итогов различных профессиональных и литературных конкурсов. Освещение всех этих событий как в отраслевой прессе, так и на телевидении и в других СМИ делает ярмарки достаточно привлекательным видом коммуникации. Тем не менее возникает вопрос об их сравнительной эффективности данного вида рекламной коммуникации. Несомненный плюс

выставок — в комплексности их воздействия на потенциального потребителя. Основной недостаток — в том, что по массовости этот вид маркетинговой коммуникации значительно уступает рекламе на телевидении, радио и др.

Презентации — форма маркетинговой коммуникации, характерная в большей степени для рекламы и продвижения книжной продукции государственных издательств. Данный вид мероприятий привлекает внимание к книге, побуждает потребителя ее приобрести. Презентации наиболее часто используются в сочетании с другими видами формирования общественного мнения: участие в выставках-ярмарках и работа с автором.

Проведение семинаров очень эффективно для литературы специальной тематики, например учебной, литературы экономической тематики и т. д. Основной плюс данного вида коммуникации в практически полном отсутствии нецелевой аудитории, основной недостаток — достаточно высокая стоимость.

Спонсорство издательствами используется сравнительно редко. Однако государственными издательствами с привлечением бюджетных субсидий выпускается в свет социально значимая литература. Например, книги для детей-инвалидов по зрению шрифтом Брайля.

Мероприятия, в которых участвует автор книги, наиболее часто используются для художественной литературы, где от автора и обаяния его личности, в первую очередь, зависит успех книги. Наиболее известные формы работы с автором:

- читательские конференции;
- представление книги в специализированной прессе или радио- и телепередаче;
- выступление автора в СМИ по тематике книги.

Мероприятия, связанные с самим издательством, чаще всего рассчитаны на партнеров издательства, а также оптовых и розничных посредников. Они нередко бывают приурочены памятным датам и юбилеям издательства. К этим мероприятиям относятся интервью с руководством чаще всего государственных издательств, а также публикации коммерчески важных сведений о деятельности негосударственных издательств.

Заключение. Коммуникационная деятельность издательств в настоящее время еще только развивается. Реализуются далеко не все виды маркетинговых коммуникаций, достаточно часто используемые коммуникации не согласовываются между собой. Тем не менее есть ряд маркетинговых коммуникаций, которые охотно используют как государственные, так и негосударственные издательства. К их числу относятся: отраслевые выставки-ярмарки, реклама в периодических изданиях, печатная реклама и Интернет-реклама.

Распространенность этих видов маркетинговых коммуникаций объясняется, в первую очередь, их традиционностью. Вместе с тем многие, более современные, виды коммуникаций используются отечественными издающими организациями куда менее активно. На наш взгляд, издательствам нужно, не отказываясь от существующих коммуникаций, сместить акцент в сторону менее используемых, что при должном их применении позволит привлечь большее количество покупателей.

Литература

1. Васильев, В. И. Книга и книжная культура как составная часть культурно-исторического процесса: исследовательские тенденции и итоговые оценки / В. И. Васильев // Книга — источник культуры. Проблемы и методы исследования. — М.: Наука, 2008. — С. 381–399.
2. Волгина, И. А. Анализ рынка печатной продукции / И. А. Волгина // Книжная торговля: обзор. информ. по основным направлениям развития отрасли. — М., 2008. — Вып. 1. — С. 1–40.
3. Друк Беларусі 2008: стат. зб. / Міністэрства інфармацыі Рэспублікі Беларусь, Нацыянальная кніжная палата Беларусі; склад. Т. Р. Рабушка. — Мінск: НКП Беларусі, 2009. — 84 с.
4. Режим доступа: <http://www.mininform.gov.by>. — Дата доступа: 15.03.2010.
5. Зинченко, Ю. С. О специфических чертах издательского Интернет-представительства / Ю. С. Зинченко // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. — М., 2007. — № 3. — С. 74–78.

Поступила 02.04.2010

Сушко Н. И., ассистент (БГТУ); Петрова Л. И., профессор (БГТУ)

ВЛИЯНИЕ МЕДИАСРЕДЫ НА ЧИТАТЕЛЬСКИЕ ИНТЕРЕСЫ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

В статье отражены тенденции, характерные для чтения современных детей и подростков, рассмотрены проблемы издания и доступности периодической и непериодической печатной продукции. Раскрыто влияние медиасреды на читательские интересы детей и подростков в Республике Беларусь. Выявлены объективные причины сложности и необходимости изучения детского чтения.

In article tendencies, characteristic for reading of modern children and teenagers are reflected, problems of the edition and availability of a periodic and acyclic printed matter are considered. Influence of media environment on reader's interests of children and teenagers in Byelorussia is opened. The objective reasons of complexity and necessity of studying of children's reading are established.

Введение. Новые информационные технологии все глубже проникают в нашу жизнь. Дети и подростки наиболее подвержены их влиянию. В этой связи родители, педагоги, библиотекари выражают тревогу по поводу того, что печать проигрывает в соревновании за читательское внимание экрану — телевизионному или компьютерному. Увеличение числа телевизионных каналов, развитие кабельного телевидения и новых возможностей, которые представляют видеотехника и компьютеры, приводят к тому, что экранная культура все сильнее влияет на чтение детей и подростков.

У современного подростка есть большие возможности выбора того или иного способа проведения досуга. Это различные средства массовой коммуникации и электронные масс-медиа. Именно дети, подростки, юношество и молодежь сегодня — самые активные социальные группы, легко осваивающие новые информационные технологии. Это новое «мультимедийное поколение», у которого другие ценности, модели поведения и ориентации в мире информации [1].

Основная часть. Сегодня значительно меняется отношение подростков к информации в целом, и в том числе к книге, изменяются их коммуникативные привычки и поведение. Современная молодежь хочет получать информацию визуально, легким и увлекательным способом. Активное чтение постоянно теряет свою популярность, что негативно отражается на абстрактном мышлении подростков, их способности понимать прочитанное и размышлять над его смыслом. Чтение книг — это не только получение знаний в виде системы, но и развитие образного мышления, уровня художественного восприятия, познание не только мира, но и самопознание, умение переживать и сопереживать.

Для того чтобы отразить влияние медиасреды на читательские интересы детей и подростков в Республике Беларусь, нами был проведен эксперимент. В ходе социологического исследования использовались методы анкетирования, интервьюирования, анализа статистических данных. В эксперименте приняли участие 225 школьников (от 10 до 15 лет). Социологи-

ческий опрос учащихся 4, 7, 10 классов общеобразовательных школ г. Минска был проведен в марте 2008 г. Респондентам было предложено ответить на ряд вопросов [2].

Сегодня подросток имеет доступ к большому числу источников информации. Подрастающее поколение живет в быстро меняющемся, сложном, противоречивом мире. Для подростков сегодня характерно использование всего спектра каналов и источников информации. Так, обычно они находят информацию: в интернете — 45%, в домашней библиотеке — 38%, с помощью родителей — 37%, у друзей и знакомых — 37%, в общедоступной библиотеке — 18%, юношеской библиотеке — 20%, школьной библиотеке — 19% [2].

Где же они узнают о самом интересном?

- по телевизору, радио — 56%;
- в интернете — 54%;
- из периодики — 51%;
- от друзей — 50%;
- на уроках в школе — 41%;
- из книг (не учебников) — 29%;
- из учебников — 20%;
- в библиотеке — 14% [2].

Эти ответы показывают, что подростки используют много источников получения информации, однако то, что интересно им самим, они в большей степени получают с помощью телевидения, интернета и журналов.

Сегодня подростки все больше тяготеют к медиатекстам в электронном формате (телевизионном, компьютерном, интернетном и пр.) Продолжает расширяться медиасервис, который окружает подрастающее поколение: возрастает количество каналов коммуникации, идет перераспределение функций этих каналов, что дает детям и подросткам возможность широкого выбора, который, как правило, решается в сторону наименее «затратных» способов чтения медиатекстов, например необременительного просмотра развлекательных телепередач.

Телевидение играет сегодня немаловажную роль в социализации личности.

На вопрос: «Что ты делал вчера?» многие из них назвали несколько видов деятельности. Кроме подготовки к урокам — занятия, которое

стоит для большинства подростков на первом месте (его отметили 70% подростков), многие смотрели телевизор (55%), посещали интернет (52%), общались с друзьями (40%), играли в компьютерные игры (38%), гуляли (35%), слушали музыку (26%), смотрели видеофильмы (19%), занимались в кружке или секции (18%), а также читали книги и периодику (17%) [2].

В числе обычных, ежедневных занятий телевидение остается наиболее распространенным видом проведения досуга. После подготовки к урокам оно на первом месте в перечне ежедневных занятий респондентов (накануне смотрели телевизор 55% опрошенных).

Репертуар программ и передач, которые смотрят подростки, довольно широкий и разнообразный. Преимущество часто отдается юмористическим передачам (их отметили 53% опрошенных). На втором месте по популярности — музыкальные программы (45%). Много респондентов отметили, что им нравятся передачи о путешествиях, приключениях (35%), о природе, животных, научно-популярные, образовательные программы (28%). Часть подростков смотрят информационные программы (27%), документальные фильмы — 20%. И, конечно, многие (56%) смотрят кинофильмы. Телесериалы и мультфильмы смотрели 33% из опрошенных подростков. Приблизительно 25% опрошенных отдавали предпочтение просмотру игр, конкурсов, викторин.

Респондентам было предложено выбрать любое количество из 23 вариантов ответа на вопрос «Какие книги ты любишь читать?». Самыми популярными темами и жанрами оказались ужастики, приключения, фантастика, детективы, кинороманы, романы о любви, сказки, комиксы, книги о сверстниках. Мальчики же проявили преобладающий по сравнению с девочками интерес к книгам о технике, компьютерах, спорте, войне. Далее идут книги по истории, о природе и животных. Количество выборов других тем и жанров находится в диапазоне от 1,7% (по экономике, бизнесу, праву, психологии, философии; о профессиях) до 5% (классика) [2].

Под влиянием телевидения и видеопросмотров усиливается интерес к темам и жанрам, которые широко представлены на телеэкране и в видеопрокате — детективам, триллерам, фэнтези, «ужасам», «кинороманам». В связи с тем, что и репертуар современного книгоиздания, и репертуар телепередач ориентированы на остросюжетные произведения массового спроса, не удивительно, что в чтении детей и, особенно, подростков доминирует остросюжетная развлекательная литература, а также произведения, написанные по сценариям сериалов и кинофильмов. Все больше героев — образцов для подражания — подростки нахо-

дят среди «звезд» кинофильмов, эстрадных певцов и певиц, часто мелькающих на телеэкранах и киноэкранах.

Выбор подростков все чаще определяют сериалы. У подростков особенно популярными стали сериалы «Детский детектив» и «Черный котенок», «Ведьма» [2].

Как показывает опрос, при поиске литературы подростки полагаются прежде всего на отзывы друзей и положение автора в каком-нибудь «топе».

На белорусском книжном рынке среди изданий, адресованных детям и подросткам, примерно 40% составляют издания развлекательного характера; 50% изданий носят учебный характер и только 10% всех публикаций имеют отношение к самообразовательному и развивающему чтению. Это соотношение отражает ориентацию рынка на массовый развлекательный и учебный спрос при минимальном просветительском потенциале [2].

Репертуар чтения художественной литературы подростков и юношества пока что обновляется за счет западной литературы — таких жанров, как триллеры, ужасы, детективы и фэнтези. Актуальная художественная литература для подростков и юношества, где бы говорилось о современных проблемах, замещается, таким образом, частично — журналами, частично — детективами и любовными романами для взрослых, частично — фэнтези. Дети особенно нуждаются в изданиях, способствующих развитию личности юного читателя, его самообразованию. Такие книги практически не издаются сегодня в Беларуси.

Издание новых книг для детей и подростков в Республике Беларусь осложняется тем, что издатели и распространители не хотят рисковать, публикуя новых, неизвестных писателей. К тому же детские книги — это довольно дорогие книги, поскольку они должны быть изданы на хорошей бумаге, с иллюстрациями. Поэтому издатели и распространители предпочитают издавать и продавать тех писателей и те произведения, которые известны и чьи книги будут раскуплены. Но репертуар чтения подростков, таким образом, деформируется, и в чтение почти не попадает книг, столь необходимых для их взросления.

Специфика этой читательской группы заключается именно в том, что дети не могут, как взрослые, отложить на будущее свои нереализованные потребности, они просто переключаются на иные средства коммуникации и способы проведения досуга. Для подростков вариантами такой «замены» стали журналы, компьютерные игры и интернет [3].

Эксперимент показал, что идет рост читательской аудитории периодики. Газеты читаются довольно редко (35%), а журналы — час-

то (65%). Ярко выражен мотив: «хочу почитать что-либо легкое, развлекательное», который тесно связан с предпочтением на досуге журналов с обилием иллюстраций [2].

Много в чтении подростков (особенно девочек) различных телевизионных журналов и газет — телегидов, где также пишут о звездах кино, эстрады, шоу-бизнеса («Все звезды», «Неон», «Антенна» и др.).

В чтении подростков преобладают молодежные, а также женские журналы, ориентированные на развлечение этой аудитории. Их читают прежде всего девочки, тогда как мальчики предпочитают журналы о спорте, автомобилях, технические, компьютерные журналы. У девочек эта сторона репертуара чтения значительно бедней. Их интерес к гламурным изданиям, сентиментальным и примитивным книгам, женским любовным романам формирует соответствующий гляцевый образ девушки, для которой слишком большое значение имеют привлекательная внешность и богатство [4].

Познавательные журналы читаются сегодня значительно реже, чем раньше. Мальчики-подростки читают их больше, чем девочки.

Результаты исследования показывают, что сегодня увеличивается ориентация детей и подростков на периодику с большим количеством картинок, несущих информацию, легкую для восприятия: не столько познавательного, сколько развлекательного характера.

Альтернативой телевидению выступают компьютерные игры и интернет. Среди опрошенных подростков 38% накануне играли в компьютерные игры.

В игровом репертуаре представлен практически весь спектр игр, причем если взрослые ориентированы на то, чтобы дети и подростки играли в игры учебного, развивающего характера, то сами подростки, особенно мальчики, отдают предпочтение играм, которые захватывают, с быстрым действием, играть в которые намного более увлекательно. Большая часть опрошенных написала по нашей просьбе названия игр, которые особенно нравятся, — 82 названия игр (всего 307 упоминаний) [2].

Приведенные выше цифры, на наш взгляд, однозначно говорят об одном — интерес и внимание подростков (и особенно мальчиков) сегодня направлены именно на компьютерные игры. С одной стороны, это свидетельствует о моде среди подростков и юношества, но, с другой — игроков, как детей, так и взрослых, становится все больше. Игровая индустрия наращивает обороты, втягивая в игры все больше подростков.

Современные дети-подростки чрезвычайно быстро осваивают кибернетический простор.

Дети и, особенно, подростки читают и ведут блоги в интернете, участвуют в чатах, не говоря

уже о чтении самых разных сайтов. В их чтении интернет стал занимать очень большую долю, значительно потеснив печатные источники.

Возможность совместить чтение и медиа — вот что привлекает детей в интернете.

Интернет — это аналог говорящей книжки с картинками. Но если текст и иллюстрации в книге остаются неизменными, то контент и его оформление в интернете постоянно меняется. У подростков входит в привычку отслеживать заинтересовавшие их ресурсы.

В последние годы многие исследователи (В. С. Собкин, К. А. Тарасов и др.) обращают внимание на негативные тенденции, связанные с проблемой экранного (медийного) влияния на несовершеннолетнюю аудиторию.

Подростки видят в компьютерах прежде всего возможность избежать самостоятельного поиска, сбора и создания информации. Отводя чтению прежде всего информационную роль, подростки в ее реализации преимущество отдают компьютеру. Компьютер действительно выручает подростков в трудной ситуации; он быстро и точно выдает информацию в пределах заявленной необходимости, информацией здесь легко манипулировать и управлять, но ведь чтение не исчерпывается изъятием необходимой информации [5].

Был проведен опрос среди родителей подростков (60 человек) для выявления отношения взрослых к чтению детей в интернете. Опрос участников показал, что большинство родителей знакомит детей с интернетом с 8 лет, а некоторые даже с 5 лет. При этом 50% взрослых допускают своих детей в интернет только под своим контролем, тогда как 16% считают, что активность детей в сети — это их личное дело и родители не должны вмешиваться.

Разрешают своим детям посещать любые ресурсы, на какие им захочется зайти, 27% участников опроса. Допускают детей только на специализированные детские ресурсы — 20%, только на сайты по учебе — 18%.

Детям необходимо знакомиться с интернетом, так как без него в наше время не прожить, считают 19% участников опроса. Разрешают пользоваться ребенку интернетом только для того, чтобы он отстал и дал возможность родителям заняться своими собственными делами, — 10% опрошенных.

Интересно, что хотя от контроля посещаемых ресурсов некоторые родители отмахиваются, подавляющее большинство строго следит за тем, сколько времени их ребенок проводит за компьютером. 43% родителей разрешают пользоваться интернетом не больше часа в день, 40% — не больше 2 часов в день.

Получается, что пока для родителей содержание и качество сайтов, на которые заходит их ребенок, имеет куда меньшее значение, чем время, проведенное в интернете.

Детей необходимо ориентировать на то лучшее, что имеется в интернете. Это самая беззащитная часть общества, так как они принимают на веру буквально все, что им предлагают. Проекты, нацеленные на детскую аудиторию, должны попадать под особое внимание общества. При этом надо четко осознавать, что детский интернет — это часть рынка детских товаров и услуг, который нацелен на получение прибыли.

Таким образом, электронная культура влияет на чтение детей и подростков, казалось бы, незаметно, но очень значительно [5].

Вывод. Окружающая среда и доступность различных каналов массовой коммуникации, печатных и иных материалов оказывают сильное влияние на их отношение к книге, читательские привычки и пристрастия. Электронная культура, в том числе видеопродукция и разнообразные мультимедиа, зачастую воспринимаются как конкуренты печатному слову. Дело не в том, какое средство будет выбираться — книга или компьютер, где будет текст — на бумаге или на экране монитора, дело в другом: что же именно будет там читаться, как будет идти процесс восприятия и понимания текста и какую информацию, какие знания, какую культуру и искусство будут представлять различные типы медиа для развития юной личности [6].

Результаты исследования позволили выявить следующие тенденции, характерные для чтения современных детей и подростков:

— постепенное снижение интереса к печатному слову, падение престижа чтения;

— сокращение доли чтения в структуре свободного времени детей и юношества;

— изменение характера чтения, которое становится более индивидуальным, прагматичным, информационным и поверхностным;

— преобладание «делового» чтения над «свободным» (как правило, начиная с подросткового возраста постепенно растет доля читающих литературу преимущественно по школьной программе);

— возрастание числа учащихся, ограничивающихся чтением книг только по школьной программе;

— увеличение различий в чтении мальчиков и девочек;

— изменение «свободного» (досугового) чтения у подростков в сторону предпочтения литературы развлекательного характера;

— усиление воздействия низшего слоя массовой культуры, особенно аудиовизуальной, на досуговое чтение;

— рост числа подростков, ограничивающихся только чтением периодики.

Такого рода тенденция в ближайшее время будет только усиливаться. Уже сегодня многие предпочитают читать свежие газеты в интернете, а не в традиционном бумажном виде. Есть и

любители «скачивать» на свой домашний компьютер толстые тома художественной литературы, а не покупать их в книжном магазине.

Влияние телевидения, интернета на чтение детей и подростков проявляется в следующем:

— меняется восприятие печатного текста и информации, оно становится более поверхностным и фрагментарным, «мозаичным», «клиповым» (вследствие чего ребенку все труднее концентрировать внимание на многостраничном тексте, особенно — в повестях и романах);

— меняется мотивация чтения и круг читательских предпочтений (например, под влиянием телевидения и видеопросмотров усиливается интерес к темам и жанрам, которые широко представлены на экране, — детективам, триллерам, фэнтези, ужасам);

— предпочтение отдается печатной продукции с широко представленным видеорядом (отсюда популярность у детей и подростков иллюстрированных журналов и комиксов);

— происходит клиширование, упрощение и огрубление речи, поскольку дети не осваивают язык классического наследия.

Сегодня количество проблем, связанных с детским чтением, продолжает расти. В последние годы произошло ухудшение целого ряда характеристик чтения у детей и подростков, снижение их уровня грамотности. Педагоги полны тревоги по поводу упрощения и огрубления речи у школьников, примитивных штампов, которыми часто изобилуют их сочинения. Школьники не осваивают язык классического наследия, но хорошо осваивают разнообразные клише и формальный подход к классической литературе. Утрачивается не только культура чтения, но и культура речи, поскольку не осваивается значительная часть любимой когда-то литературной классики, составляющей ранее значительную часть книг для детей и подростков. Так, снижение роли литературы в социализации детей и подростков отчасти происходит и в связи с тем, что сегодня из круга чтения многих уже исчезли герои литературной классики. Влияние электронной культуры на чтение усиливается [6].

Сегодня, когда особенностями современного развития общества являются информатизация, развитие высоких технологий и усложнение социальной жизни, цена малограмотности и неумения читать и анализировать информацию становится особенно высокой. Конкурентоспособность развитых государств, их участие в мировом рынке разделения труда все сильнее зависят от уровня образования работников, их умения и способности к постоянному повышению квалификации. Самообразование становится непрерывным, длящимся в течение всей жизни. Поэтому развитые страны предпринимают серьезные усилия для решения проблемы чтения.

Один из главных путей воспитания духовной культуры личности человека — в его активном приобщении к чтению, интерес к которому стремительно падает в наши дни в связи с засильем интернета, телевидения и некачественной литературы. Приобщение ребенка к чтению защищает его душу, питает ум и сердце, побуждает к самосознанию, содействует творческой самореализации личности, ее жизнестойкости, в каких бы сложных ситуациях она ни оказалась.

Социологи и психологи всего мира давно сошлись во мнении, что именно чтение развивает интеллект. Читающие люди быстрее схватывают целое, лучше и полнее выявляют противоречия и связь явлений, более адекватно оценивают ситуацию, быстрее анализируют информацию, находят и принимают правильные решения, имеют больший объем памяти, активное творческое воображение, точно и ясно формулируют и излагают свои суждения, более самостоятельны в них и в поведении. Иными словами, чтение формирует духовно зрелую, образованную и социально ценную личность [7].

Литература

1. Кабачек, О. Л. Между Интернетом и печатной страницей / О. Л. Кабачек // Первое сентября. — 2000. — № 8. — С. 3–6.
2. Сушко, Н. И. Анализ читательских интересов детей и подростков: проблемы чтения, издания и доступности печатной продукции / Н. И. Сушко, Л. И. Петрова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2009. — Вып. XVII. — С. 96–100.
3. Бутенко, И. А. Книга и чтение на исходе XX века: социологические аспекты / И. А. Бутенко. — М.: Наука, 1997.
4. Звонарева, Л. Принципиальная смена нравственных ориентиров: заметки о современной детской литературе и периодике / Л. Звонарева // Польско-российский литературный семинар, Варшава – Хлевиска, 13–16 марта 2002 г. — Warszawa, 2002. — С. 92–96.
5. Дети и библиотеки в меняющейся среде / авт.-сост. В. П. Чудинова [и др.]. — М., 2004.
6. Чудинова, В. П. Функциональная неграмотность — проблема развитых стран / В. П. Чудинова // Социологические исследования. — 1994. — № 3. — С. 98–102.
7. Куликова, Е. В. Продвижение детского чтения / Е. В. Куликова // Как создаются читающие нации: опыт, идеи, образцы: сб. материалов // Центр книги Конгресса США, Бригтанский Совет. — М., 2006. — С. 24–29.

Поступила 01.04.2010

Токарь О. В., доцент (БГТУ); Зильберглейт М. А., профессор, зав. кафедрой (БГТУ)

ОЦЕНКА ИЛЛЮСТРАЦИЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ МЕТОДОМ СЕМАНТИЧЕСКОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА

В статье приведены результаты оценки иллюстраций художественной литературы методом семантического дифференциала, описана методика исследования, а также особенности ее применения к данному объекту исследования — нескольким иллюстрациям к повести А. С. Пушкина «Дубровский». Приведен пример факторной структуры семантического поля иллюстраций, кратко изложено распределение семантических шкал при обработке данных методом кластерного анализа.

In article results of an estimation of illustrations of fiction are resulted by a method of semantic differential, the research technique, and also features of its application to the given object of research to several illustrations to story A. S. Pushkin «Dubrovsky» is described. The example of factorial structure of a semantic field of illustrations is resulted, the summary of distribution of semantic scales is given at data processing by an method klaster analysis.

Введение. Иллюстрирование произведений художественной литературы является самостоятельным направлением книжного дела и демонстрирует яркие образцы отражения содержания литературного произведения в изобразительном ряду издания.

В 60–70-х гг. XX в. известным специалистом в области искусства книги В. Н. Ляховым был поднят вопрос о том, что соответствие книжной графики идеям литературного произведения не имеет научного обоснования, как нет и строгих критериев качества. Сформировалась установка, что иллюстрацию следует рассматривать в подчинении тексту, причем она должна заключать в себе строго организованный сложный художественный мир. Иллюстрация — часть издания, направленная на визуальный показ содержания авторской работы. Предпринимались попытки определения логики соединения слова и изображения, например, в работах Ги Бонсипа. Углубленный подход к литературному произведению часто заставляет художника искать новые пути в построении всей иллюстрационной серии и предпринимать попытки по-новому отразить смысл литературного произведения [1].

Восприятие иллюстрации независимо от текста вызывает у читателя определенные ассоциации и эмоции. С коннотативными аспектами значений, т. е. с аспектами, связанными с чувственными, а не функциональными качествами объекта, связана, в первую очередь, методика семантического дифференциала, что дает возможность ее применения к изучению восприятия иллюстрации художественной литературы.

Основная часть. Целью работы являлась оценка эмоционально-образных свойств иллюстраций, в частности, необходимо было определить, обладают ли они свойствами привлекательности, оказывают ли эмоциональное воздействие, вызывая у читателя определенные ощущения и предвкушения.

Для анализа были выбраны иллюстрации из трех разных изданий повести А. С. Пушкина «Дубровский». Рассматривались иллюстрации, отражающие три эпизода повести: «Дубровский во время боя разбойников с солдатами», «Встреча Маши и Дубровского», «Дубровский в схватке с медведем» (рис. 1).

В стандартном семантическом дифференциале, применяющемся для оценки коннотативного качества различных объектов, три независимых фактора являются универсальными: оценивание, сила и активность.

Был проведен эксперимент, в котором участвовали 30 человек в возрасте 20–25 лет. Экспертам было предложено оценить каждую иллюстрацию по стандартной пятибалльной шкале Ч. Осгуда, применяемой для оценки эмоционального восприятия любых визуальных объектов. Шкала состоит из 25 пар противоположных определений.

Необходимо было выяснить, насколько предложенная шкала характеризует иллюстрации. Предполагалось, что иллюстрации могут быть дифференцированы в зависимости от эмоционально-образных свойств и каждая обладает своим семантическим аппаратом различения.

Полученный результат позволил провести дифференциацию иллюстраций на основании анализа присущих им характеристик, выраженных в виде семантических шкал. Однако применение стандартной шкалы оказалось невозможным без потери дифференцирующих качеств некоторых определений.

Значения, полученные в проведенном эксперименте, были обработаны с использованием математических методов. Необходимо было определить возможность выделения факторов, способных объяснить семантические различия иллюстраций. Структура суждений, полученных в ходе эксперимента, исследовалась с помощью факторного анализа.



Рис. 1. Иллюстрации к повести: сцена «Дубровский во время боя разбойников с солдатами»: а – первое издание; б – второе издание; в – третье издание; сцена «Встреча Маши и Дубровского»: з – первое издание; д – второе издание; е – третье издание; сцена «Дубровский в схватке с медведем»: ж – первое издание; з – второе издание; и – третье издание

В результате факторного анализа рассматриваемые определения стандартной шкалы были сгруппированы в шесть факторов, которые объясняют особенности восприятия каждой иллюстрации, при этом процент объясненной полной дисперсии (накопленный процент) близок к 60.

Факторная структура для девяти иллюстраций в целом одинакова, за исключением вкладов факторов в общую дисперсию и факторных нагрузок по шкалам. На основании этой общности интерпретации факторов как активности, оценки, настроения в каждом факторе выбираются так называемые ведущие шкалы, характеризующие свой фактор.

Для фактора «настроение» выбрана шкала «веселый – грустный», для фактора «активность» — шкала «активный – пассивный», для фактора «оцен-

ка» — шкала «хороший – плохой», а для фактора «декоративность» — шкала «простой – сложный». Такой подход допустим, так как каждый фактор является абстракцией, объединяющей в себе основные семантические свойства группы шкал.

В результате анализа структуры семантических полей можно сделать вывод, что у тематически общих иллюстраций не всегда выделяются одинаковые факторы, объясняющие распределение признаков. Важную роль при восприятии иллюстраций играет манера художника-иллюстратора. Сцены «Дубровский во время боя разбойников с солдатами» и «Дубровский в схватке с медведем», написанные одним художником, имеют некоторое сходство в структуре семантического поля.

Далее факторные нагрузки по шкалам, полученные в ходе математического анализа, были обработаны методом кластерного анализа. Кластерный анализ позволяет определить расстояние между признаками и объединить их в сравнительно однородные группы, т. е. можно судить о том, каков разброс суждений экспертов, имеется ли между ними связь. В качестве примера можно привести распределение шкал для рисунка 1, а (рис. 2).

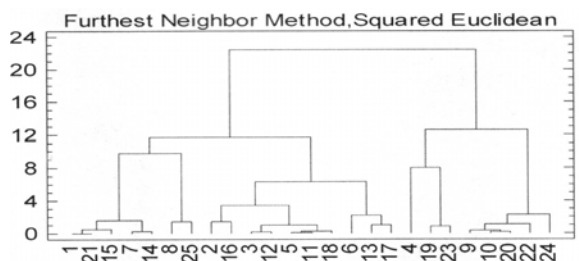


Рис. 2. Распределение шкал кластерным анализом при стандартном дифференциале для иллюстрации 1, а

При визуальной оценке результатов кластерного анализа на уровне 11 выделились четыре группы факторов:

1. Хороший – плохой (1), длинный – короткий (21), надежный – опасный (15), простой – сложный (7), веселый – грустный (14), сильный – слабый (8), подвижный – медлительный (25);

2. Большой – маленький (2), величественный – низменный (16), нежный – грубый (3), гладкий – шероховатый (12), светлый – темный (5), красивый – отталкивающий (11), округлый – угловатый (18), активный – пассивный (6), легкий – тяжелый (13), яркий – тусклый (17);

3. Женственный – мужественный (4), радостный – печальный (19), добрый – злой (23);

4. Горячий – холодный (9), быстрый – медленный (10), громкий – тихий (20), храбрый – трусливый (22), могучий – хилый (24).

В результате кластерного анализа факторных нагрузок по шкалам можно сказать, что не наблюдается выделения групп факторов, одинаковых для всех иллюстраций. Однако некоторая общность оценок все же присутствует. Например, если рисунок характеризуется как хороший, то он почти во всех случаях будет и надежным; если рисунок характеризуется как красивый, то он будет еще и светлым, легким. Если рисунок определяется как активный, то он будет и быстрым. Проведенный эксперимент показал, что данные, полученные методом семантического дифференциала, разработанного для измерения чувственного качества объекта восприятия и основанного на применении трех независимых факторов (оценивание, сила и активность), не всегда могут быть одинаково интерпретированы. Требуется разработка шкал частного семантического дифференциала с учетом связи с текстом произведения и особенностей восприятия именно иллюстраций.

Для разработки **частного дифференциала** был проведен опрос, связанный с качественным и количественным анализом высказываний читателей об иллюстрациях, а также фоносемантическим анализом текста повести.

В результате анализа полученной информации была сформирована частная шкала измерения, состоящая из противоположных определений: 1) нежный – жестокий; 2) романтический – неромантический; 3) радостный – грустный; 4) напряженный – расслабленный; 5) смелый – робкий; 6) растерянный – собранный; 7) красивый – некрасивый; 8) добрый – злой; 9) громкий – тихий; 10) активный – пассивный; 11) яркий – тусклый; 12) сильный – слабый; 13) светлый – темный; 14) холодный – горячий; 15) большой – маленький;

Применение данной частной шкалы измерений показало, что средние оценки не приближаются к значению 3,0, поэтому можно говорить о том, что частный семантический дифференциал обладает хорошими дифференцирующими свойствами (табл. 1).

Таблица 1
Средние значения частного семантического дифференциала для иллюстраций

Определения	Обозначение иллюстраций								
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и
Нежный – жестокий	1,4	4,5	1,2	1,4	4,9	1,8	2,1	4,9	1,8
Романтический – неромантический	4,3	1,2	4,0	4,0	1,1	4,2	2,1	1,1	4,5
Радостный – грустный	4,2	1,8	4,2	4,1	4,0	4,3	3,9	4,0	4,1
Напряженный – расслабленный	1,5	1,9	1,4	1,1	2,0	2,2	1,8	2,1	1,1
Смелый – робкий	1,1	2,5	1,2	1,1	4,8	1,4	1,0	4,3	1,1
Растерянный – собранный	4,0	3,9	4,7	4,6	1,8	4,7	4,8	1,9	4,5
Красивый – некрасивый	4,0	1,9	4,1	2,4	2,0	4,0	2,0	1,9	4,1
Добрый – злой	4,1	1,9	4,5	4,3	1,8	4,2	2,0	1,7	4,3
Громкий – тихий	1,1	4,7	1,1	1,5	4,9	4,0	2,4	4,8	1,9
Активный – пассивный	1,2	1,6	1,3	1,1	3,7	4,0	1,9	4,0	1,6
Яркий – тусклый	1,5	2,1	2,1	2,2	2,0	3,9	2,1	1,9	1,8
Сильный – слабый	1,2	2,1	1,4	1,8	3,9	1,1	1,2	4,3	1,1
Светлый – темный	3,8	2,1	4,2	3,6	2,1	4,1	1,9	1,7	4,1
Холодный – горячий	4,5	4,5	4,8	4,4	4,1	4,7	4,2	4,1	4,5
Большой – маленький	1,9	3,9	1,4	2,0	3,9	1,8	2,0	4,1	1,6

Обозначение иллюстраций в табл. 1 дано согласно рис. 1. Можно сказать, что иллюстрациям сцены «Дубровский во время боя разбойников с солдатами» характерны определения: жестокий, грустный, напряженный, смелый, собранный, громкий, активный, яркий, сильный, горячий, большой.

Иллюстрации «Встреча Маши и Дубровского» вызывают у экспертов следующие эмоционально-образные ощущения: нежный, романтический, напряженный, красивый, добрый, тихий, яркий, светлый, горячий, маленький.

Иллюстрациям сцены «Дубровский в схватке с медведем» характерны определения: жестокий, неромантический, грустный, напряженный, смелый, собранный, некрасивый, злой, сильный, темный, горячий, большой.

Некоторые отличия в оценках можно объяснить манерой письма художника. Кроме того, отличаются и сюжеты иллюстраций даже внутри

одной сцены, например, сцена «Дубровский в схватке с медведем» в первом и третьем изданиях показана в самом разгаре, а во втором издании — схватка с медведем подошла к концу. В зависимости от стиля и настроения иллюстрации для читателя меняются ее эмоциональные свойства.

Структура суждений, полученных в ходе эксперимента, исследовалась с помощью факторного анализа. Наиболее весомым является первый фактор, более чем на 17% (для каждой иллюстрации) объясняющий распределение всех признаков. Шесть факторов объясняют особенности восприятия каждой иллюстрации в пределах 71–75%.

Для выявления факторной структуры были отобраны пары определений, имеющие наибольшие факторные нагрузки (табл. 2).

Для более наглядного отображения полученных результатов был проведен кластерный анализ семантических полей частной шкалы.

Таблица 2

Факторная структура семантических полей иллюстраций к повести А. С. Пушкина «Дубровский» при частном семантическом дифференциале

Номер*	Номер фактора					
«Дубровский во время боя разбойников с солдатами»						
1(а)	Сильный – слабый Светлый – темный	Активный – пассивный Растерянный – собранный	Яркий – тусклый	Напряженный – расслабленный	Романтический – неромантический	Большой – маленький Радостный – грустный
2(б)	Нежный – жестокий	Светлый – темный	Добрый – злой	Смелый – робкий	Холодный – горячий	Напряженный – расслабленный
3(в)	Активный – пассивный Холодный – горячий	Растерянный – собранный	Смелый – робкий	Сильный – слабый	Романтический – неромантический	Светлый – темный
«Встреча Маши и Дубровского»						
1(г)	Нежный – жестокий Большой – маленький	Громкий – тихий	Радостный – грустный	Активный – пассивный Растерянный – собранный	Напряженный – расслабленный	Холодный – горячий Добрый – злой
2(д)	Светлый – темный Романтический – неромантический	Сильный – слабый	Радостный – грустный	Холодный – горячий Громкий – тихий	Напряженный – расслабленный	Большой – маленький
3(е)	Напряженный – расслабленный	Романтический – неромантический	Сильный – слабый	Нежный – жестокий	Смелый – робкий	Яркий – тусклый
«Дубровский в схватке с медведем»						
1(ж)	Активный – пассивный Красивый – некрасивый	Нежный – жестокий	Сильный – слабый	Растерянный – собранный	Большой – маленький	Растерянный – собранный
2(з)	Напряженный – расслабленный Смелый – робкий	Растерянный – собранный	Светлый – темный	Нежный – жестокий	Сильный – слабый	Большой – маленький
3(и)	Сильный – слабый Напряженный – расслабленный	Громкий – тихий	Активный – пассивный Смелый – робкий	Громкий – тихий	Красивый – некрасивый	Растерянный – собранный

* Приведен номер издания (в скобках дано обозначение иллюстраций согласно рис. 1).

Результат кластерного анализа при частном дифференциале для иллюстраций сцены «Дубровский во время боя разбойников с солдатами» представлен на рис. 2–4.

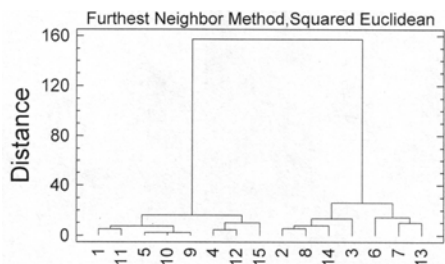


Рис. 2. Распределение шкал для иллюстрации 1, а

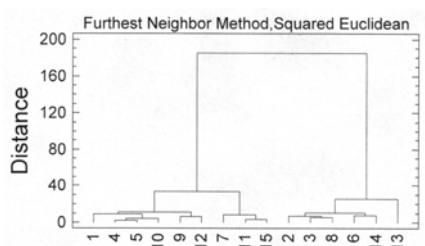


Рис. 3. Распределение шкал для иллюстрации 1, б

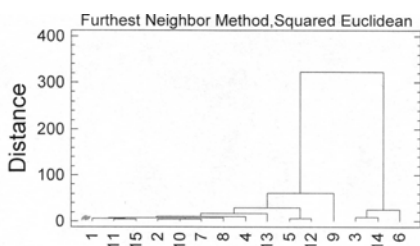


Рис. 4. Распределение шкал для иллюстрации 1, в

При визуальной оценке результатов кластерного анализа на уровне отметки 40 для иллюстрации 1, а выделились две группы факторов:

1. Нежный – жестокий (1), яркий – тусклый (11), смелый – робкий (5), активный – пассивный (10), громкий – тихий (9), напряженный – расслабленный (4), сильный – слабый (12), большой – маленький (15);

2. Романтичный – неромантичный (2), добрый – злой (8), холодный – горячий (14), радостный – грустный (3), растерянный – собранный (6), красивый – некрасивый (7), светлый – темный (13).

Для иллюстрации 1, б выделились две группы факторов:

1. Нежный – жестокий (1), напряженный – расслабленный (4), смелый – робкий (5), активный – пассивный (10), громкий – тихий (9), сильный – слабый (12), красивый – некрасивый (7), яркий – тусклый (11), большой – маленький (15);

2. Романтичный – неромантичный (2), радостный – грустный (3), добрый – злой (8), растерянный – собранный (6), холодный – горячий (14), большой – маленький (15);

ный – собранный (6), холодный – горячий (14), светлый – темный (13).

Для иллюстрации 1, в выделились три группы факторов:

1. Нежный – жестокий (1), яркий – тусклый (11), большой – маленький (15), романтичный – неромантичный (2), активный – пассивный (10), красивый – некрасивый (7), добрый – злой (8), напряженный – расслабленный (4), светлый – темный (13), смелый – робкий (5), сильный – слабый (12);

2. Громкий – тихий (9);

3. Радостный – грустный (3), холодный – горячий (14), растерянный – собранный (6).

Результат кластерного анализа для иллюстраций сцены «Встреча Маши и Дубровского» представлен на рис. 5–7.

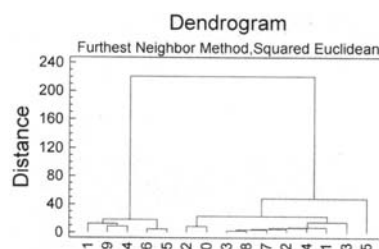


Рис. 5. Распределение шкал для иллюстрации 1, з

Для иллюстрации 1, з выделились три группы факторов:

1. Нежный – жестокий (1), громкий – тихий (9), холодный – горячий (14), растерянный – собранный (6), большой – маленький (15);

2. Романтичный – неромантичный (2), активный – пассивный (10), радостный – грустный (3), добрый – злой (8), красивый – некрасивый (7), сильный – слабый (12), напряженный – расслабленный (4), яркий – тусклый (11), светлый – темный (13);

3. Смелый – робкий (5).

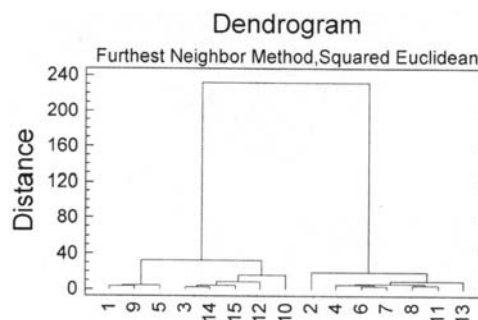


Рис. 6. Распределение шкал для иллюстрации 1, д

Для иллюстрации 1, д выделились две группы факторов:

1. Нежный – жестокий (1), громкий – тихий (9), смелый – робкий (5), радостный – грустный (3), холодный – горячий (14), большой – малень-

кий (15), сильный – слабый (12), активный – пассивный (10);

2. Романтичный – неромантичный (2), напряженный – расслабленный (4), растерянный – собранный (6), красивый – некрасивый (7), добрый – злой (8), яркий – тусклый (11), светлый – темный (13).

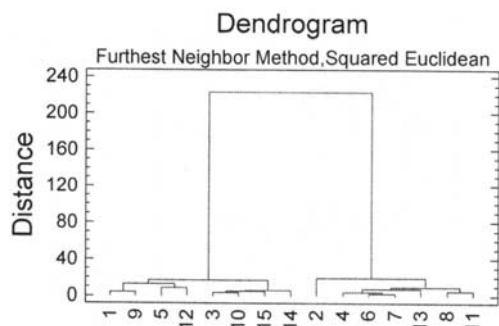


Рис. 7. Распределение шкал для иллюстрации 1, *e*

Для иллюстрации 1, *e* выделились две группы факторов:

1. Нежный – жестокий (1), громкий – тихий (9), смелый – робкий (5), сильный – слабый (12), радостный – грустный (3), активный – пассивный (10), большой – маленький (15), холодный – горячий (14);

2. Романтичный – неромантичный (2), напряженный – расслабленный (4), растерянный – собранный (6), красивый – некрасивый (7), светлый – темный (13), добрый – злой (8), яркий – тусклый (11).

Результат кластерного анализа при частном дифференциале для иллюстраций сцены «Дубровский в схватке с медведем» представлен на рис. 8–10.

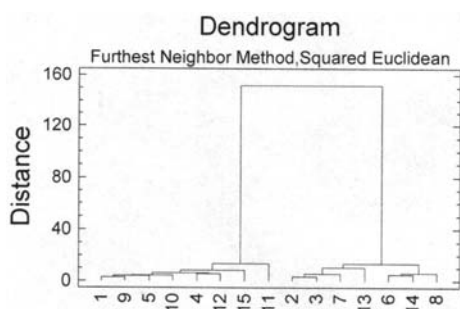


Рис. 8. Распределение шкал для иллюстрации 1, *ж*

Для иллюстрации 1, *ж* выделились две группы факторов:

1. Нежный – жестокий (1), громкий – тихий (9), смелый – робкий (5), активный – пассивный (10), напряженный – расслабленный (4), сильный – слабый (12), большой – маленький (15), яркий – тусклый (11);

2. Романтичный – неромантичный (2), радостный – грустный (3), красивый – некрасивый (7),

светлый – темный (13), растерянный – собранный (6), холодный – горячий (14), добрый – злой (8).

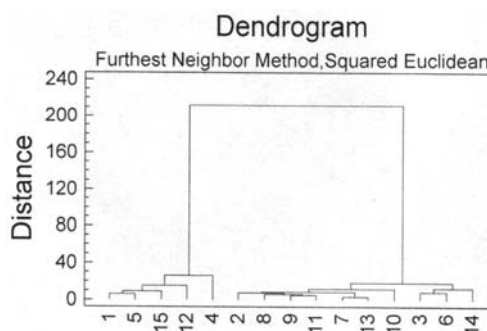


Рис. 9. Распределение шкал для иллюстрации 1, *з*

Для иллюстрации 1, *з* выделились две группы факторов:

1. Нежный – жестокий (1), смелый – робкий (5), большой – маленький (15), сильный – слабый (12), напряженный – расслабленный (4);

2. Романтичный – неромантичный (2), добрый – злой (8), громкий – тихий (9), яркий – тусклый (11), красивый – некрасивый (7), светлый – темный (13), активный – пассивный (10), радостный – грустный (3), растерянный – собранный (6), холодный – горячий (14).

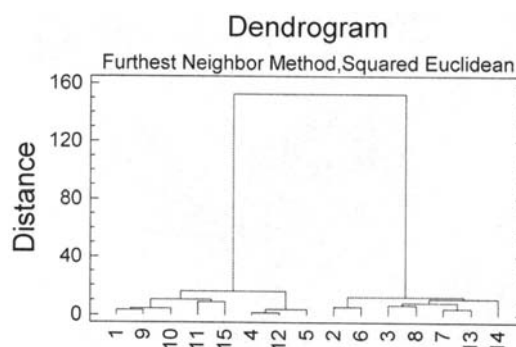


Рис. 10. Распределение шкал для иллюстрации 1, *и*

Для иллюстрации 1, *и* выделились две группы факторов:

1. Нежный – жестокий (1), громкий – тихий (9), активный – пассивный (10), яркий – тусклый (11), большой – маленький (15), напряженный – расслабленный (4), сильный – слабый (12), смелый – робкий (5);

2. Романтичный – неромантичный (2), растерянный – собранный (6), радостный – грустный (3), добрый – злой (8), красивый – некрасивый (7), светлый – темный (13), холодный – горячий (14).

Кластерный анализ оценок экспертов показал, что наблюдается выделение групп факторов, одинаковых для всех иллюстраций. Оценка иллюстраций происходит не по случайному

признаку, а по выработанной определенной закономерности восприятия иллюстраций в этом семантическом пространстве. Группировка шкал осуществляется следующим образом: активность и сила — первый фактор, второй фактор — оценка и настроение, которое вызывает иллюстрация у опрашиваемых:

1. Активность – сила: нежный – жестокий; громкий – тихий; смелый – робкий; активный – пассивный; сильный – слабый; большой – маленький.

2. Оценка – настроение: романтический – неромантический; радостный – грустный; добрый – злой; растерянный – собранный; красивый – некрасивый; светлый – темный.

Заключение. Применение семантического дифференциала и факторного анализа как метода обработки данных возможно для изучения иллюстрации художественной литературы. Применение стандартного дифференциала не

дало однозначно интерпретируемых результатов в плане группировки факторов и выявления латентных факторов, объясняющих выбор экспертов. В связи с этим необходима разработка частного семантического дифференциала.

Частный дифференциал позволил интерпретировать два латентных фактора как факторы активности – силы и оценки – настроения. Это не противоречит практике дифференциации, так как сцепление факторов является распространенным явлением при оценке объектов в частном дифференциале.

Работа проводится в рамках изучения связи иллюстраций с текстом на основе выявления их эмоционально-образных свойств.

Литература

1. Ляхов, В. Н. Очерки теории искусства книги / В. Н. Ляхов. — М.: Книга, 1971. — 256 с.

Поступила 01.04.2010

УДК 655.26; 681.3

Сипайло С. В., ассистент (БГТУ); Долгова Т. А., доцент (БГТУ)

ГЕНЕРАЦИЯ СИММЕТРИЧНЫХ УЗОРОВ НА ОСНОВЕ БАЗОВОГО ГРАФИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА

В статье сформулирован способ генерации симметричных изображений геометрического типа для оформления полиграфической продукции. Способ базируется на симметрических преобразованиях исходного графического объекта и объединении сформированных изображений в сложную симметричную систему. На основе предложенного способа в форме блок-схем составлены обобщенные алгоритмы генерации симметричных узоров. Выполнена программная реализация алгоритмов. Дана оценка результатов работы программы. Сделаны выводы об области применения разработанных программных средств.

In article the mode of generation of symmetric images of geometrical type for design of graphic production is formulated. The mode is based on symmetric transformations of initial graphic object and association of the generated images to complex symmetric system. On the basis of the offered mode in the form of block diagrams the generalized algorithms of generation of symmetric patterns are made. Program realization of algorithms is executed. The estimation of results of work of the program is given. Are drawn conclusions on a scope of the developed software.

Введение. Современная полиграфия является областью производства, выпускающей не только функциональную, но и высокохудожественную продукцию, оформление которой должно отвечать высоким требованиям к качеству. С внедрением в допечатные процессы цифровых технологий методы создания и обработки изображений становятся более доступными для реализации, что позволяет повышать сложность и разнообразие графического оформления печатной продукции.

Многие изображения, используемые в полиграфическом дизайне, обладают свойствами симметрии. Известный немецкий математик Герман Вейль в середине прошлого века писал, что «симметрия... является той идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство» [1]. Симметричные узоры применяются при оформлении книг, грамот, дипломов, рекламной и этикеточно-упаковочной продукции. Для декорирования могут использоваться как отдельные элементы малого размера, так и фоновые орнаменты большой площади, образованные повторяющимися фрагментами.

Наиболее предпочтительным методом кодирования такого рода изображений является векторная графика. Она обеспечивает высокое качество изображения, компактность его описания и возможность трансформирования без потери деталей. Стандартные инструменты существующих программ векторной графики (CorelDraw, Adobe Illustrator) в автоматическом

режиме реализуют лишь самые простые варианты симметрии фигур, сохраняя за пользователем большой объем ручной работы.

Разработке программы автоматического синтеза должно предшествовать алгоритмическое описание процесса создания симметричных объектов.

Современная теория симметрии располагает символьным аппаратом, который обеспечивает представление всех существующих видов симметрии изображений в формализованном виде. Таким образом, теория симметрии может служить основой для эффективного решения задачи автоматической генерации симметричных узоров.

Способ и алгоритмы генерации симметричных изображений. Одним из приложений теории симметрии в полиграфии является программа синтеза изображений белорусских орнаментов Ornamentika [2, 3].

В основу работы программы положен способ формирования симметричного орнаментального узора, который состоит в следующем.

В качестве исходного объекта для формирования орнаментального изображения используется повторяющийся фрагмент простой формы — базовый элемент. Для белорусских узоров геометрического типа в этом качестве на начальной стадии генерации может выступать дискретный элемент орнамента.

На основе базового элемента b_0 формируется более сложный симметричный объект O_1 посредством преобразований s из его группы симметрии $S(O_1)$. Эти преобразования приме-

няются к дубликатам базового элемента. Такие действия в общем виде можно описать формулой

$$O_1 = f_1(b_0, s \in S(O_1)). \quad (1)$$

Созданный симметричный объект далее выступает в качестве нового базового элемента b_1 для формирования более сложной симметричной фигуры O_2 . Здесь, в свою очередь, используются преобразования, принадлежащие к группе симметрии генерируемого объекта — $S(O_2)$.

Таким образом, на каждой следующей стадии i формирования орнаментального изображения текущий симметричный объект O_{i-1} будет выступать в качестве нового базового элемента b_i , позволяя получать более сложный по форме узор O_i :

$$O_i = f_i(b_i = O_{i-1}, s \in S(O_i)). \quad (2)$$

По такой процедуре за n стадий на основе базового элемента b_0 может быть сформирован симметричный графический объект O_n , являющийся розеточным мотивом 1-го уровня сложности M_1 , части которого не встречаются обособленно в составе розеток:

$$\begin{aligned} M_1 = O_n &= f_n(b_{n-1}, s \in S(O_n)) = \\ &= f_n(f_{n-1}(O_{n-2}, s \in S(O_{n-1})), s \in S(O_n)) = \\ &= f_n(f_{n-1}(f_{n-2}(O_{n-3}, s \in S(O_{n-2})), s \in S(O_{n-1})), \\ & \quad s \in S(O_n)) = \dots = f_1^{(n)}(b_0, s \in S^{(n)}(O_1)). \end{aligned} \quad (3)$$

Объект M_1 может служить структурным элементом составных розеточных орнаментов более высоких уровней сложности M_k . Объединение составных частей в более сложный орнамент осуществляется одним из двух способов: сложением графических объектов \cup либо инверсным пересечением $\bar{\cap}$ (наложением объектов друг на друга с удалением пересекающихся частей):

$$M_k = \bigcup_{i=1}^n M_{r,i} \bar{\cap}_{j=1}^m M_{t,j}; \quad (4)$$

$$1 \leq r \leq k-1; 1 \leq t \leq k-1.$$

При генерации бордюрных и сетчатых орнаментов P в качестве базового элемента принимается розеточный объект M , который дублируется в плоскости рисунка посредством параллельных переносов a и скользящих отражений \tilde{a} , входящих в подгруппу трансляций A орнаментальной ячейки создаваемой периодической структуры:

$$P = f(M; a, \tilde{a} \in A). \quad (5)$$

Если сетчатый или бордюрный орнамент состоит из нескольких периодических подструктур n , то каждая из них формируется отдельно на основе собственного базового эле-

мента M_i с последующим соединением подструктур в единый узор:

$$P = \bigcup_{i=1}^n f_i(M_i; a, \tilde{a} \in A_i). \quad (6)$$

Результаты работы программы Ornamentika показали эффективность предложенного способа формирования изображения по отношению к геометрическим белорусским орнаментам [3, 4]. При этом в качестве исходного базового элемента выступала квадратная ячейка, а характерные группы симметрии белорусских орнаментальных изображений были определены в ходе анализа большого количества существующих узоров.

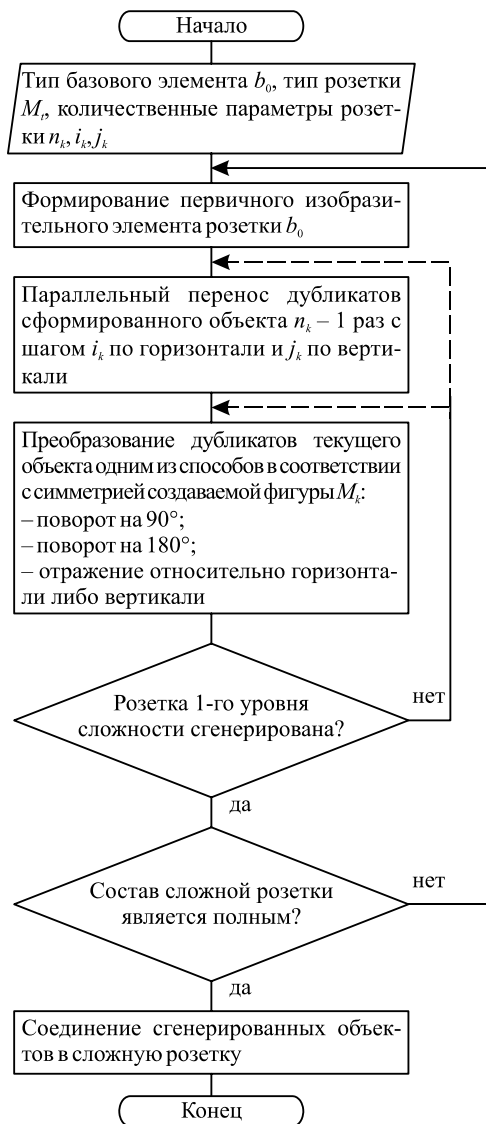
В то же время использование данного способа не ограничивается белорусской орнаментикой. Большее разнообразие синтезируемых симметричных узоров можно обеспечить за счет применения в качестве основы различных по форме базовых элементов, расширения перечня задействованных симметрических преобразований объекта, варьирования порядка их выполнения, а также соединения получаемых объектов в разнообразных комбинациях.

При этом сгенерированные изображения могут иметь достаточно сложную структуру, что затрудняет определение их состава и принципов построения путем визуальной оценки полиграфической репродукции. Такого рода графические объекты можно использовать не только как изобразительный элемент оформления печатной продукции, но и как средство ее защиты от подделки.

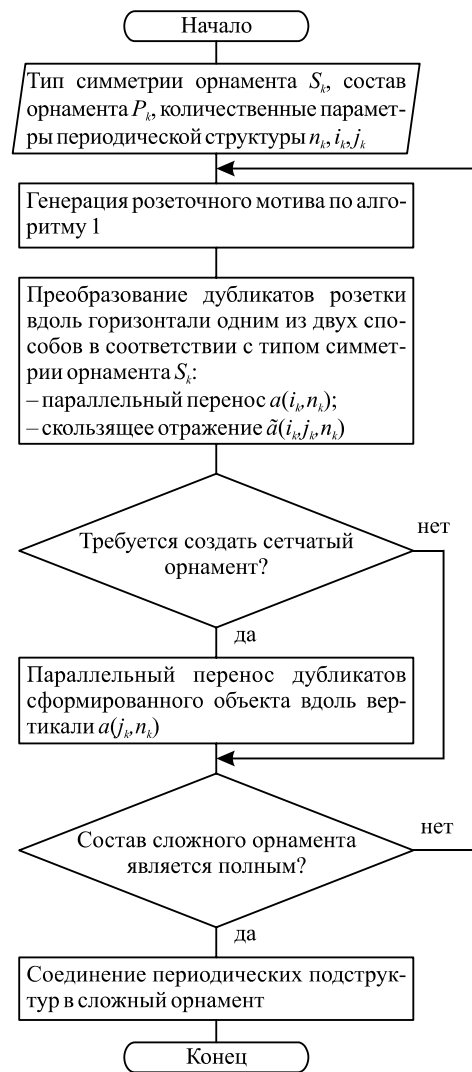
Обобщенные алгоритмы генерации симметричных геометрических узоров по предложенному способу приведены на рис. 1.

Представленные блок-схемы отражают совокупность альтернативных вариантов процесса создания розеточных, бордюрных и сетчатых орнаментов различных типов. Разветвления, содержащиеся на схеме, соответствуют тому или иному пути протекания процесса. Для конкретного типа орнамента, который характеризуется определенной формой и симметрией составных частей, а также структурой узора, из обобщенного алгоритма может быть выделена частная цепочка преобразований базового графического объекта, приводящая к синтезу симметричного изображения.

Исходными данными для синтеза розеточных узоров являются: 1) форма базового элемента, который будет положен в основу генерируемого графического объекта; 2) тип создаваемой розетки, выделенный по таким качественным критериям, как симметрия узора, его форма и состав; 3) количественные параметры, характеризующие симметрические преобразования и обуславливающие размер и пропорции розетки.



Алгоритм 1. Генерация симметричных узоров розеточного типа



Алгоритм 2. Генерация симметричных узоров бордюрного и сетчатого типов

Рис. 1. Обобщенные алгоритмы генерации симметричных геометрических узоров

На начальной стадии синтеза розеточного объекта первого уровня сложности производится формирование базового элемента требуемой геометрической формы. Далее производится параллельный перенос дубликатов базового элемента в соответствии с заданными параметрами этой операции. На новой стадии процесса генерации розеточного элемента осуществляется преобразование текущего графического объекта одним из трех способов: 1) отражение относительно линии симметрии; 2) поворот вокруг центра симметрии 2-го порядка; 3) поворот вокруг центра симметрии 4-го порядка. Выбор способа преобразования определяет форму и симметрию создаваемой фигуры. Если тип формируемой розетки первого уровня сложности предполагает последующие преобразования сгенерированного узора, то процесс циклически повторяется. Если же на текущей стадии синтеза требуемая форма и симметрия

объекта первого уровня сложности достигнуты, то процесс формирования данного структурного элемента изображения завершается.

При создании составной розетки, образованной несколькими элементами первого уровня сложности, по описанной выше процедуре производится формирование новых розеточных объектов.

На заключительной стадии синтеза сложной розетки, сформированные элементы низкого уровня сложности соединяются в составной узор в режиме сложения либо инверсного пересечения объектов.

Синтез бордюрных и сетчатых узоров производится на основе розетки. В этом случае исходными данными для синтеза выступают: 1) состав узора, т. е. количество образующих его периодических подструктур и характер их взаимного расположения; 2) группы симметрии периодических подструктур, обуславливающие способ периодического повторения розеточно-

го мотива на уровне подструктуры; 3) количественные параметры симметрических преобразований для каждой подструктуры (сюда входят как параметры преобразований, образующих бесконечные группы симметрии, так и параметры, определяющие количество повторяющихся элементов в составе синтезируемого фрагмента бесконечной фигуры).

Для генерации периодической подструктуры на начальной стадии процесса необходимо получить розеточный узор по первому алгоритму.

Затем на основе розеточного элемента создаваемой подструктуры производится формирование бордюрного орнамента путем симметрических преобразований дубликатов розетки в соответствии с группой симметрии периодического узора. Преобразование изображения может осуществляться за счет таких движений, как параллельный перенос и скользящее отражение.

Если требуется создать сетчатую структуру, то текущий бордюрный элемент дополнительно дублируется посредством параллельных переносов в заданном направлении.

Аналогичным образом производится формирование остальных подструктур с требуемыми симметрическими свойствами.

На завершающем этапе производится объединение нескольких бордюрных либо сетчатых подструктур в сложный симметричный узор с соблюдением требуемого взаимного расположения составных частей.

Программная реализация обобщенных алгоритмов синтеза симметричных узоров выполнена в виде расширения программы Orna-

mentika на базе редактора векторной графики CorelDraw. Программный код написан на языке программирования Visual Basic for Applications, который полностью поддерживается базовым графическим приложением.

Для автоматического синтеза розеточных узоров служит программная процедура `rozetka_rnd`. Процедура использует в качестве основы следующие подпрограммы: `fig` (синтез квадратной ячейки); `repenos` (параллельный перенос дубликатов текущего объекта заданное число раз); `rotate` (поворот дубликатов текущего объекта вокруг центра симметрии); `flip` (отражение дубликата исходного узора относительно горизонтальной либо вертикальной линии симметрии).

Для автоматической генерации симметричных узоров сетчатого типа на основе розетки предназначена процедура `setka_rnd`. Процедура задействует подпрограммы `rozetka_rnd` (синтез розетки), `repenos_2d` (параллельный перенос дубликатов текущего объекта в двух взаимно перпендикулярных направлениях), `repenos_2dd` (параллельный перенос дубликатов текущего объекта вдоль двух осей, расположенных под произвольным углом).

Конкретный перечень и порядок преобразований базового графического объекта, их параметры, а также структура формируемого симметричного узора определяются программой автоматически на основе генератора случайных чисел. В качестве базового графического элемента на первой стадии генерации изображения принимается дискретный элемент квадратной формы.

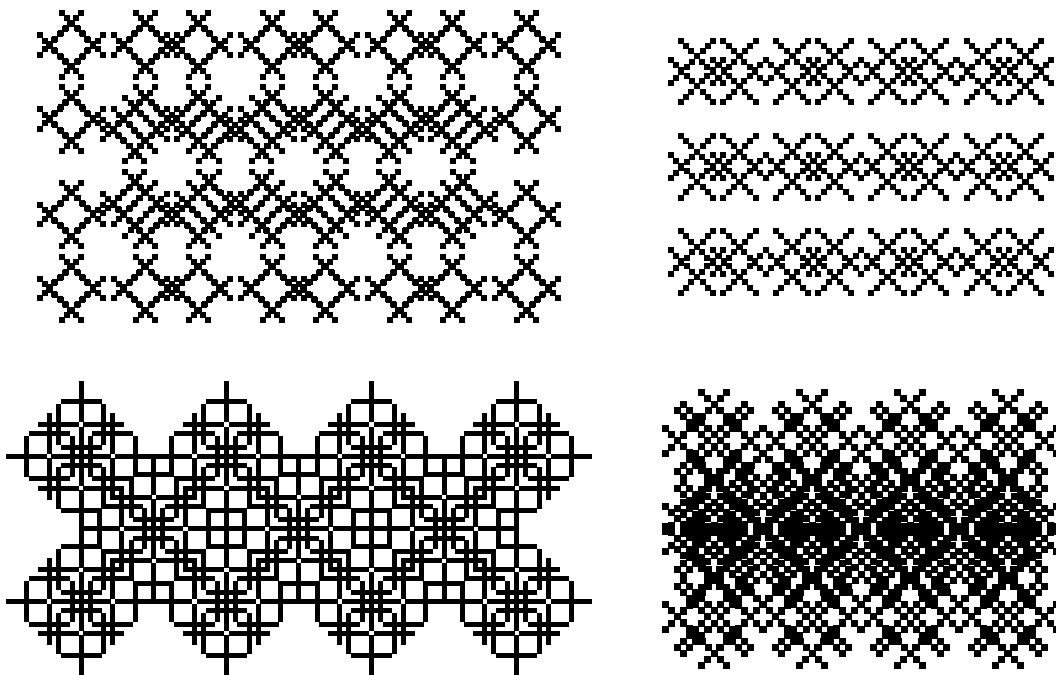


Рис. 2. Примеры сгенерированных узоров

Образцы симметричных узоров, сгенерированных программой в автоматическом режиме, приведены на рис. 2. Как видно из примеров, реализация рассмотренных в статье алгоритмов обеспечивает получение разнообразных по форме и структуре симметричных графических объектов. Вместе с тем, учитывая произвольный характер определения качественных и количественных параметров узоров, синтезируемых в автоматическом режиме, полученные изображения следует подвергать эстетической оценке со стороны дизайнера, перед тем как использовать их в качестве элемента оформления печатной продукции.

Полученные изображения являются стандартными векторными объектами CorelDraw, что дает возможность их произвольного редактирования как кривых Безье, а также позволяет сохранять в любом графическом файловом формате, поддерживаемом CorelDraw. Таким образом, обеспечивается полная совместимость синтезируемых симметричных узоров с прикладными программами, используемыми для обработки изображений и верстки.

Выводы. В рамках проделанной работы сформулирован способ формирования симметричных изображений на основе базового графического элемента, изначально примененный к белорусским народным орнаментам. На основе предложенного способа разработаны и программно реализованы обобщенные алгоритмы синтеза симметричных геометрических узоров. Разработка и программная реализация алгоритмов расширили область применения способа генерации изображений белорусских орнаментов, позволив автоматизировать процесс создания симметричных объектов разнообразной формы, структуры и симметрии.

Синтез цифровых орнаментальных изображений на основе стандартных пакетов, используемых в полиграфии для работы с векторной графикой, позволит дизайнеру быстро и качественно решать оформительские задачи для широкого круга работ — от книг до рекламной и этикеточно-упаковочной продукции. Результаты компьютерного синтеза симметричных изображений могут использоваться не только в декоративных, но и в защитных целях, затрудняя качественное воспроизведение полиграфической продукции при отсутствии цифровых оригиналов. В то же время изображения, сгенерированные автоматически, необходимо подвергать эстетической оценке ввиду произвольного характера определения их параметров на основе генератора случайных чисел.

Литература

1. Вейль, Г. Симметрия / Г. Вейль. — М.: Наука, 1968. — 192 с.
2. Сипайло, С. В. Разработка программного обеспечения для автоматизации формирования белорусских орнаментов в допечатных процессах полиграфии / С. В. Сипайло // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2006. — Вып. XIV. — С. 55–58.
3. Сипайло, С. В. Создание орнаментальных изображений с помощью встраиваемого программного модуля CorelDraw / С. В. Сипайло // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2007. — Вып. XV. — С. 17–20.
4. Сипайло, С. В. Группы симметрии как основа автоматизированного синтеза векторных орнаментальных изображений / С. В. Сипайло, Т. А. Долгова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2008. — Вып. XVI. — С. 11–14.

Поступила 19.03.2010

Невдах М. М., аспирант (БГТУ); М. А. Зильберглейт, профессор (БГТУ)

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТРУДНОСТИ ТЕКСТОВ И ЕЕ ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

В статье рассмотрены основные этапы разработки метода автоматизированной оценки трудности учебных текстов. С помощью дискриминантного анализа выделены основные признаки, влияющие на усвоение учебного текста, и вычислены дискриминантные функции, на основе которых появляется возможность отнести каждый объект (текст), в том числе и неизвестный, к одной из известных групп (легкий — трудный). Полученные расчеты использованы для создания программного обеспечения, помогающего автоматизировать оценку понятности учебного материала для высшей школы.

In the article the basic development cycles of a method of the automated estimation of difficulty of educational texts are considered. By means of the discriminant analysis the basic signs influencing mastering of the educational text are allocated, and discriminant functions on which basis there is a possibility to carry each object (text) including the unknown, to one of known groups (easy — difficult) are calculated. The received calculations are used for creation of the software, helping to automate an estimation of clearness of a teaching material for the higher school.

Введение. Статистические методики анализа данных с поддержкой компьютерных технологий обладают огромным потенциалом в разрешении многих практических задач обработки текстовых массивов. Одной из областей анализа текстов с точки зрения его доступности для читателя является читабельность, под которой следует понимать характеристику печатного материала, зависящую от его элементов внутри данного материала, которые влияют на успешность его усвоения определенной группой читателей.

Проблема качества учебных изданий является одной из центральных в отечественном книгоиздании и привлекает к себе внимание широкого круга исследователей. От повышения качества учебной литературы будет зависеть совершенствование профессиональной подготовки специалистов. В настоящее время уровень учебного материала в основном зависит от профессионализма автора и редактора и практически не связан со способностями читателей. Очевидно, что данная оценка не всегда является объективной. В связи с этим создание надежных и общепринятых методов автоматизированной проверки трудности учебного текста, ориентированной на потребности читателя, является крайне актуальной задачей.

Основная часть. В настоящее время отсутствуют исследования в области читабельности с использованием современных информационных технологий и необходимого инструментария для классификации русскоязычных текстов по ряду областей знаний в зависимости от подготовленности читателя.

В связи с этим был решен ряд задач. Экспериментальным материалом послужили учебные издания для вузов по философии и экономической теории. Всего было отобрано 64 отрывка длиной 1800–2000 печатных знаков. Выбор данной величины обусловлен тем, что в [1] по-

казано, что, начиная с объема в 1800 печатных знаков, статистические характеристики текста становятся относительно постоянными.

На первом этапе исследования были найдены объективные критерии, определяющие трудность восприятия текста отмеченной категорией читателей. С этой целью проведены эксперименты с помощью наиболее надежных из проанализированных методов: методики дополнения и балльных оценок. В качестве вспомогательного метода использовалась скорость чтения отрывка испытуемыми. Кроме того, впервые для оценки трудности понимания учебного материала для вузов был использован метод парных сравнений. В качестве испытуемых выступили 75 студентов Белорусского государственного технологического университета.

По данным проведенных экспериментов были найдены пять объективных критериев, определяющих трудность текста: процент правильно заполненных пропусков и относительное время работы с текстом (с использованием методики дополнения), средняя оценка трудности восприятия текста и относительное время работы с ним (с использованием балльных оценок), ранг текста [2].

Для каждого показателя была найдена середина диапазона всех полученных значений, в соответствии с которой производилось разбиение текстов на две группы (трудный — легкий текст). В итоге получено разбиение текстов на группы по выделенным пяти показателям трудности.

Объективная трудность определялась путем анализа компонентов сложности текста. Для этого на втором этапе были выделены и вычислены значения 49 параметров учебных текстов по философии и экономической теории: длина текста в абзацах, длина текста в словах, длина текста в буквах, средняя длина

абзаца в фразах, средняя длина абзаца в словах и др. [3]. Использование такого большого числа характеристик для практических целей вызывает определенные трудности. В первую очередь это связано с тем, что данные параметры могут быть сильно коррелированы. С другой стороны, ничем не оправданное уменьшение числа переменных может привести к потере точности экспериментов.

Для снижения признакового пространства были использованы кластерный и факторный анализ, метод корреляционных плеяд и вроцлавской таксономии, многомерное шкалирование.

При кластеризации исследуемых характеристик текста в качестве критерия для определения подобия групп использовались следующие меры сходства: а) расстояние Евклида; б) квадрат расстояния Евклида; в) косинус угла; г) коэффициент корреляции; д) неравенство Чебышева; е) расстояние Минковского; ж) Манхэттенское расстояние. Для измерения близости между кластерами использовались следующие методы: метод простого среднего, метод группового среднего, метод ближнего соседа, метод дальнего соседа, невзвешенный центроидный метод, взвешенный центроидный метод (медиана), метод Варда.

Количество кластеров по каждому алгоритму варьировалось от 3 до 10. В результате анализа данных о влиянии исследуемых характеристик текста с использованием всех известных алгоритмов и мер сходства были получены 784 дендрограммы, которые отражают кластеризацию переменных в условные группы [4].

Далее для выделения групп связанных признаков был проведен факторный анализ, использованы следующие методы: а) метод главных факторов; б) центроидный метод; в) метод главных компонент. Изучение результатов с использованием всех методов факторного анализа и методов вращения позволило выявить, как признаки распределились между факторами. Для более ясного представления о распределении переменных использовались диаграммы рассеяния [5].

При использовании метода корреляционных плеяд, исходя из определенного правила по корреляционной матрице признаков, был построен граф максимального корреляционного пути, который затем разбивался на подграфы, или плеяды [6].

С помощью метода вроцлавской таксономии получено нелинейное упорядочение изучаемых элементов текста. На основе матрицы расстояний между признаками был построен дендрит. Исходя из поставленной цели и анализа дендрита, определена максимальная величина расстояния между признаками. Исходный дендрит распался на семь групп взаимосвязанных признаков [7].

Применение метода многомерного шкалирования позволило представить расположение признаков в двумерном пространстве. Для визуального представления признаков на диаграмме использовались те же меры сходства, что и в кластерном анализе. Для каждой диаграммы был рассчитан коэффициент стресса, характеризующий отклонение результата от первоначальной модели. Чем ближе значение коэффициента к нулю, тем точнее матрица исходных расстояний согласуется с матрицей результирующих расстояний.

Сравнение результатов для учебных текстов по философии и экономической теории, полученных с помощью разных методов многомерного статистического анализа, позволил сделать следующий вывод: во многих случаях совпадают не только отдельные признаки в группах, но и сами группы. Из этого следует, что характеристики учебного текста для высшей школы по различным отраслям знаний целесообразно изучать в рамках единого информационного поля.

Прежде чем разработать решающее правило, из каждой полученной группы взаимосвязанных признаков следовало выделить по одному элементу, дающему наиболее полную информацию об изучаемом объекте, т. е. информативный признак. В данной работе для оценки информативности признаков в качестве информационной использовалась мера $J(1, 2)$ расхождения между статистическими распределениями 1 и 2, подробно изученная С. Кульбаком [8]. Для дискретных распределений эта мера вычисляется по формуле

$$J(x_i / A_1, x_i / A_2) = \sum_j J(x_i / A_1, x_i / A_2) = \\ = \sum_j \lg \frac{P(x_{ij} / A_1)}{P(x_{ij} / A_2)} [P(x_{ij} / A_1) - P(x_{ij} / A_2)],$$

где j — номер диапазона признака x_i ; i — номер признака; A_1 и A_2 — классы, которым может принадлежать рассматриваемый объект; $P(x_{ij}/A_1)$ и $P(x_{ij}/A_2)$ — вероятность попадания объекта, принадлежащего к A_1 или к A_2 , в диапазон j признака x_i .

По данной формуле были вычислены информационные меры каждого из 49 признаков, а затем отобраны те из них, которые обладают наибольшей информативностью среди признаков своей группы. В результате мы сократили число признаков до возможного минимума.

Для дальнейшего исследования характеристик текста и их влияния на понятность учебного материала использовался дискриминантный анализ, на основе которого было разработано решающее правило для отнесения учебных текстов по философии и экономической теории к группе легких или трудных [9].

На последнем этапе на основе разработанного решающего правила создана программа Readability analysis, предназначенная для автоматизации оценки трудности учебных текстов для студентов вузов. Программа написана на языке Delphi (алгоритм представлен на рис. 1) и включает в себя три подпрограммы: 1) «Расчет текстовых параметров» (рис. 2); 2) «Вычисление дискриминантных функций» (рис. 3); 3) «Вывод результатов» (рис. 4).

Первая подпрограмма проверяет объем текста, который должен превышать 1800 символов, и рассчитывает основные функции; вторая — вычисляет дискриминантные функции для текстов по философии и экономической теории; третья — сравнивает функции между собой и на этом основании выводит результаты относительно трудности текста.

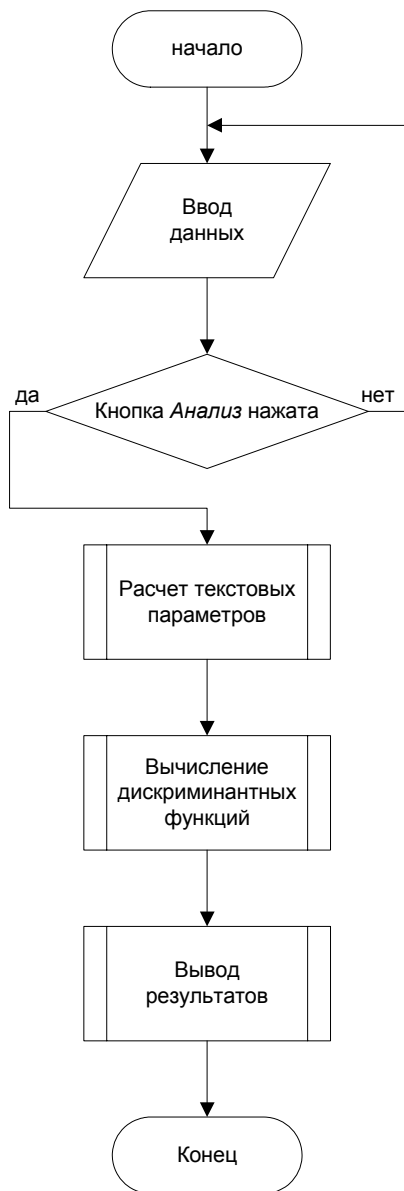


Рис. 1. Укрупненная блок-схема программы Readability analysis

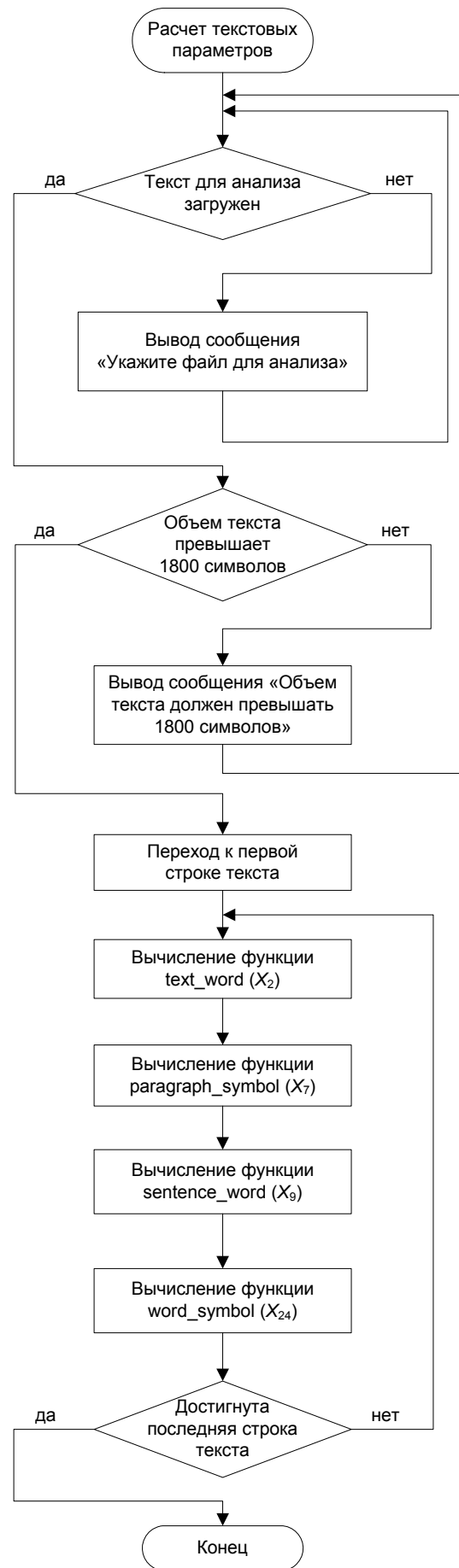


Рис. 2. Алгоритм подпрограммы «Расчет текстовых параметров»

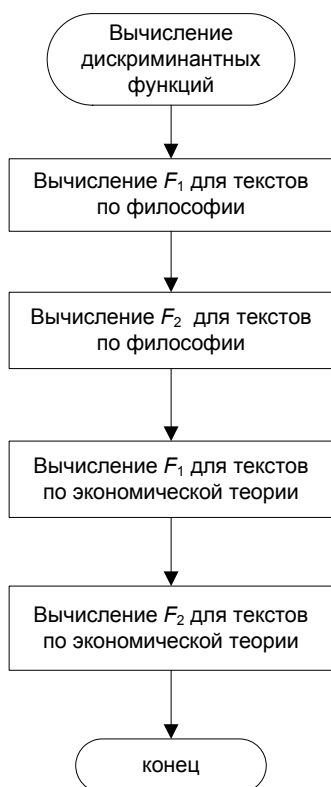


Рис. 3. Алгоритм подпрограммы «Вычисление дискриминантных функций»

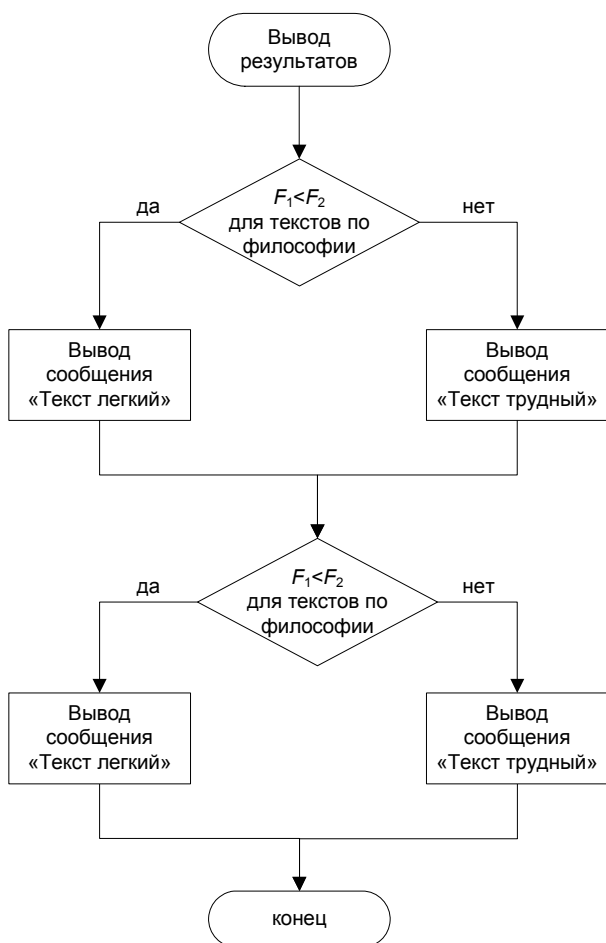


Рис. 4. Алгоритм подпрограммы «Вывод результатов»

Входные данные программы — текст на русском языке. Выходные данные представляют собой таблицу значений статистических характеристик текста и оценку уровня трудности текста для будущих читателей.

Оценка трудности учебных текстов с помощью созданной программы имеет следующие основные цели:

- определение количественных характеристик текста, влияющих на его трудность;
- запись статистических данных текста в отдельный файл с возможностью накопления результатов по различным исследуемым текстам;
- автоматизированный анализ трудности текста в соответствии со способностями студентов.

Статистика количественных показателей текстов может накапливаться и в дальнейшем использоваться для сравнительного анализа характеристик текстов.

Программа выполняет вычисление характеристик текста, влияющих на уровень его трудности, и содержит следующие функции:

1. Функция *text_word* определяет длину текста в словах.

Следует отметить, что текстовый редактор MS Word после проверки правописания выдает статистику удобочитаемости, которая не всегда верно отражает реальные данные о количестве предложений и слов для текста на русском языке. Например, скобка, поставленная через пробел, считается как слово. Поэтому в программе Readability analysis определены символы, часто используемые для набора текста, но не являющиеся его словами: различные виды скобок $()$, $[\]$, $\{ \}$, $\langle \rangle$, звёздочки $*$, $***$, чёрточки и др.

2. Функция *paragraph_symbol* определяет среднюю длину абзаца в печатных знаках. Разделителем абзацев является наличие двух и более пробелов в начале строки. Перед загрузкой текста в окно программы необходимо устранить лишние пробелы между словами, установить абзацный отступ, сохранить документ в формате .txt.

3. Функция *sentence_word* определяет среднюю длину предложения в словах. Как было сказано выше, MS Word выдает неверные результаты относительно количества предложений. Если строки текста отделены знаком абзаца, то каждая строка определяется как предложение. В программе Readability analysis в данной функции определены правила выявления конца предложения. Это знаки: точка $(.)$, восклицательный знак $(!)$, восклицательный знак и многоточие $(!..)$, вопросительный знак $(?)$, вопросительный знак и многоточие $(?..)$, многоточие $(...)$.

Следует отметить, что в учебных текстах (как и в любых других) часто встречаются ини-

циалы или другие сокращения, состоящие из одной буквы с точкой (например, К. Маркс, т. д., т. е.). В этом случае точка не является признаком конца предложения. Такие сочетания должны определяться как слово, но не увеличивать число предложений. В разработанной программе один символ с точкой не считается предложением.

4. Функция *word_symbol* определяет среднюю длину слов в печатных знаках. Разделителем слов является пробел.

Все вычисленные количественные характеристики текста формируются в выходной массив и выводятся в виде списка в элемент Statistics окна программы. Результаты могут быть сохранены в отдельном текстовом файле.

Программа быстро справляется с обработкой больших массивов текстовой информации. Время оценки текста от нескольких секунд до двух минут.

Практическая значимость программы Readability analysis связана с тем, что она может быть использована в редакционно-издательской деятельности при подготовке учебной литературы для высшей школы. Анализ трудности текста на стадии его подготовки и дальнейшее усовершенствование материала позволят привести уровень сложности учебного текста в соответствие со способностями читателей.

Заключение. Результаты исследования дают возможность продолжить автоматизацию редакционно-издательского процесса. Полная или частичная замена человека специализированной системой позволит добиться не только невозможного для человека быстрого действия, но и необходимого качества изданий благодаря объективной оценке трудности текста на основе его информационных характеристик, полученных в опоре на восприятие читателей.

Литература

1. Косова, М. М. Описательная статистика учебных текстов по физике / М. М. Косова, М. А. Зильберглейт // Труды БГТУ. Сер. VI, Физ.-мат. науки и информатика. — 2006. — Вып. XIV. — С. 167–170.

2. Невдах, М. М. Разработка количественных методов оценки трудности восприятия учебного текста для высшей школы / М. М. Невдах // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2008. — Вып. XVI. — С. 87–90.

3. Невдах, М. М. Выделение текстовых характеристик, определяющих сложность учебного текста для высшей школы / М. М. Невдах, Ю. Ф. Шпаковский // Актуальные проблемы мовазнаўства і лінгвадыдактыкі: матэрыялы Рэспубліканскай навуковай канферэнцыі (да 70-годдзя з дня нараджэння прафесара Г. М. Малажай), Брэст, 20–21 сакавіка 2008 г. — Брэст: БрДУ, 2008. — С. 202–204.

4. Невдах, М. М. Систематизация информационных характеристик учебного текста с использованием метода кластерного анализа / М. А. Зильберглейт, М. М. Невдах // Информатика. — 2008. — № 2. — С. 111–118.

5. Невдах, М. М. Систематизация информационных характеристик учебного текста методами факторного анализа / М. А. Зильберглейт, М. М. Невдах // Изв. вузов. Проблемы полиграфии и издательского дела. — 2008. — № 4. — С. 58–65.

6. Невдах, М. М. Анализ информационных характеристик учебных текстов с использованием эвристического метода корреляционных плеяд / М. М. Невдах // Электроника инфо. — 2008. — № 5. — С. 47–50.

7. Невдах, М. М. Упорядочение характеристик текста по философии методом вроцлавской таксономии / М. М. Невдах // Сб. докл. Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (10–11 апреля): в 2 ч. — 2008. — Ч. I. — С. 165–168.

8. Гублер, Е. В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. — Л.: Медицина, 1978. — 296 с.

9. Невдах, М. М. Исследование информационных характеристик учебного текста методами многомерного статистического анализа / М. М. Невдах // Прикладная информатика. — 2008. — № 4. — С. 117–130.

Поступила 02.04.2010

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПО ОБРАБОТКЕ И АНАЛИЗУ ТЕКСТОВ, ОЦЕНКЕ ИХ ТРУДНОСТИ ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ

В статье предлагается разработать информационную систему по обработке, анализу текстов, их оценке с точки зрения трудности восприятия читателями. Система позволит обрабатывать и анализировать различные виды текстов; автоматизировать морфологический и синтаксический анализ текстов; оценивать трудность текстов для читателей; отбирать материалы, оптимальные для восприятия читателями. Проект предлагается также внедрить во всемирную сеть Интернет.

In the article it is offered to develop information system on processing, the analysis of texts, their estimation from the point of view of difficulty of perception for the future readers. The system will allow to process and analyze various kinds of texts; to automate morphological and parse of texts; to estimate difficulty of texts for the future readers; to select materials, optimum for perception readers. The project is offered to introduce also in an all-peace network the Internet.

Введение. Применение математических методов в лингвистике давно уже стало нормой, однако трудности, с которыми сталкиваются исследователи, до сих пор остаются реальностью. Сложность состоит, прежде всего, в неоднозначности языковых единиц, функционирование которых в тексте определяется взаимодействием самых разнообразных лингвистических и экстралингвистических факторов. При попытке перевести языковую абстракцию в математическую исследователь часто наталкивается на то, что «исследуемое явление оказывается практически неразложимым на дискретные единицы, обнаружение которых — необходимое условие успешной статистической обработки» [1].

Однако поиск методов, которые позволят максимально отразить тончайшие нюансы семантико-грамматических связей в тексте, приблизит нас к сути вопроса о восприятии и понимании читателями информации.

В эпоху компьютерных технологий методы математической лингвистики получили новую перспективу развития. Поиск решения проблем лингвистического анализа все активнее реализуется теперь на уровне информационных систем. Вместе с тем автоматизация процесса обработки языкового материала, предоставляя исследователю значительные возможности и преимущества, неизбежно выдвигает перед ним новые требования и задачи.

Цель статьи — разработка информационной системы по обработке, анализу текстов, их оценке с точки зрения трудности восприятия для будущих читателей.

Для этого необходимо выполнение следующих задач:

- статистическая обработка и анализ различных видов текстов;
- анализ существующих методов для определения трудности восприятия текстов для читателей, проведение экспериментов, обработка и анализ результатов;

- разработка комплекса компьютерных программ для автоматизации морфологического и синтаксического анализа текстов;

- оценка трудности текстов для будущих читателей;

- разработка программных средств для поиска материалов, оптимальных для восприятия читателями;

- разработка универсальной программной среды, предоставляющей возможность обрабатывать и анализировать текст, оценивать его трудность для читателя, хранить полученную информацию в виде баз данных.

Основная часть. Современные информационные технологии открывают новые пути развития для статистической обработки текстов. В настоящее время появилась возможность обрабатывать большие объемы текстовой информации за приемлемое время. В данном случае под обработкой понимаются такие действия, как разбиение исходного текста на структурные единицы (слово, предложение, абзац), выделение морфологических и синтаксических признаков единиц текста, количественная обработка результатов.

Задачи автоматизированной или автоматической обработки текстов встают в таких прикладных задачах, как автоматическое индексирование и реферирование текстов, системы извлечения текстовой информации, статистическая обработка специальных текстов, машинный перевод, многоязыковая генерация текстов, автоматизированная оценка трудности текстов, извлечение знаний из больших массивов информации, задачи интеллектуального поиска, задачи установления авторства и др.

Особую роль в методиках автоматической и автоматизированной обработки текстов играют параметры, которые выделяются для текстов. Как было отмечено выше, выбор различных параметров (морфологических, синтаксических, лексических) является сложной проблемой. На начальном этапе нами

предлагается использовать следующие морфологические параметры:

1. Часть речи (имя существительное, имя прилагательное, имя числительное, местоимение, глагол, причастие, деепричастие, наречие, предлог, союз, частица, вводное слово, модальные слова, междометие).

2. Имя существительное (разряд, категории рода, числа, падежа, одушевленности/неодушевленности, типы склонения).

3. Имя прилагательное (разряд, форма (краткая/полная), степень сравнения, категории рода, числа и падежа).

4. Имя числительное (состав (простые, сложные, составные), разряд (количественные, дробные, собирательные, порядковые), категории рода, числа и падежа).

5. Местоимение (разряд (личные, возвратное, притяжательные, указательные, вопросительные, относительные, отрицательные, неопределенные, определительные), категории рода, числа и падежа).

6. Глагол (форма (спрягаемые и неспрягаемые формы глагола, инфинитив), категории лица, вида, залога, переходности, наклонения, времени, спряжения).

7. Причастие (категории переходности, возвратности, вида, залога, времени, рода, числа, падежа, форма (у страдательных причастий наличие как полной, так и краткой формы)).

8. Деепричастие (категории возвратности, вида).

9. Наречие (словообразовательная структура (непроизводные, производные), разряд по значению (определительные, обстоятельственные, знаменательные, местоименные), изменяемость, степень сравнения (сравнительная, превосходная), способ образования степени сравнения).

10. Модальные слова (разряд по значению (выражающие уверенность говорящего в реальности сообщения и выражающие значение возможности, предположения, вероятности сообщения)).

11. Слова категории состояния (разряды слов по образованию (слова на -о, соотносимые с наречиями и краткими формами прилагательных (свежо, приятно); слова, этимологически связанные с существительными (пора, время); слова, которые не находят соответствий в других частях речи современного русского языка (нельзя, можно)), по значению (качественные, модальные)).

12. Предлог (разряды по происхождению (первообразные, производные), по структуре (простые, составные), по отношениям (пространственные, временные, объектные, причинные, целевые)).

13. Союз (разряды по происхождению (непроизводные, производные), по структуре

(простые, составные), по употреблению (одиночные, повторяющиеся, двойные), по синтаксической функции (сочинительные, подчинительные); сочинительные по значению (соединительные, противительные, разделительные, пояснительные, присоединительные), подчинительные по значению (временные, изъяснительные, причинные, следствия, уступительные, сравнительные, целевые, условные)).

14. Частица (разряды по строению (первообразные, непервообразные; простые, составные (расчленяемые, нерасчленяемые); по функциям (указательные, уточнительные, ограничительные, усилительные, отрицательные, вопросительные, формообразующие)).

15. Вводное слово (значение (модальное значение, обычность совершаемого, указание на источник сообщения, отношение к способу выражения мысли, призыв к собеседнику, связь и последовательность мыслей, эмоциональная оценка, экспрессивный характер высказывания)).

16. Междометие (происхождение (первообразные, производные), выражающие наши чувства и волеизъявления (эмоциональные, повелительные)).

Кроме того, выделены синтаксические параметры, связанные со сложностью организации текста (процент числа простых, сложных, сложносочиненных, сложноподчиненных, придаточных (определительных, дополнительных, обстоятельных) предложений, процент числа причастных и деепричастных оборотов).

При анализе отдельно будут выделены компоненты, не связанные с грамматическими признаками: длина слов и предложений, разнообразие словаря, трудность межсловных связей, процент цитат, идиом, антропонимов, иностранных слов, фразеологизмов, сокращенных слов, аббревиатур, звукоподражательных слов, неязыковых символов и др.

В целом выделено более 200 текстовых параметров. Далее будет разработан комплекс компьютерных программ для их автоматизированной обработки.

На втором этапе исследуются основные методы по определению трудности восприятия текстов читателями.

Выбор методов для определения трудности восприятия текста — ответственная и непростая задача. От этого будет зависеть объективность конечного результата, поэтому особое внимание в работе следует уделить выбору наиболее достоверного и надежного метода для определения понимания текста. По результатам экспериментов можно будет судить о трудности восприятия того или иного текста.

В настоящее время описаны и проанализированы различные методы определения трудности восприятия и понимания текста [2]: по

становка вопросов по содержанию текста, метод заполнения пробелов, метод выбора резюме, экспертные оценки трудности текста, метод воссоздания авторского текста из фрагментов, метод парных сравнений (основные методы); интонирование, пересказ, обобщение содержания текста, составление плана или схем текста, скорость чтения, метод расшифровки предложений, метод отсроченного воспроизведения (вспомогательные методы).

Анализ показал [2–5], что наиболее надежными являются метод заполнения пробелов, экспертные оценки трудности текста и метод воссоздания авторского текста из фрагментов. В дальнейшем будут продолжены исследования по выявлению наиболее эффективных методов и проведены эксперименты по определению трудности восприятия различных текстов.

Анализ взаимосвязи между степенью понимания текста и его статистическими параметрами — последняя важнейшая задача исследования. Для достижения цели предлагается создать базу данных с ответами испытуемых относительно трудности различных текстов, с одной стороны, и базу данных с морфологическими и синтаксическими параметрами — с другой.

В качестве первого шага для анализа взаимосвязи можно предложить матрицу частот парной встречаемости выделенных классов слов. Для получения такой матрицы следует выбрать систему грамматических классов, достаточно детально описывающую особенности языка и стиля конкретного произведения; затем перекодировать последовательность слов текста в последовательность соответствующих обозначений грамматических классов и подсчитать частоты парной встречаемости для каждой пары классов.

С помощью теории графов можно формализовать алгоритм. По матрице частот парной встречаемости строится граф сильных связей. Две вершины графа (т. е. два грамматических класса) соединяются дугой, если частота встречаемости данной пары грамматических классов равна или превосходит заданный порог. Очевидно, что чем больше величина порога, тем меньше вершин и дуг содержит граф сильных связей. Граф можно обозначить как $G_A(X, Y)$, где X — множество вершин (грамматических форм), а Y — множество дуг (сильных связей грамматических форм).

Далее заданное по определенному критерию число дуг можно объединять в узлы. Другими словами, узел — это такая вершина графа, в которую входит более чем α (заданное число) дуг. Например, при атрибуции текстов используют отношение числа общих для двух сравниваемых текстов «узлов» к суммарному количеству узлов для данных текстов.

В нашей работе возникает архиважный вопрос: как влияют (и влияют ли вообще) частоты парной встречаемости грамматических классов, количество вершин, дуг и узлов на восприятие читателя? И если да, то есть ли оптимальные значения для различных категорий читателей с разным уровнем образования?

Будем исходить из предположения, что при чтении какого-либо текста наибольшее количество информации может быть получено в том случае, если читатель обладает определенным запасом навыков и умений, необходимых для чтения данного текста, и уровень его знаний соответствует тому уровню, на который рассчитан этот текст. При оптимальном сочетании сложности текста и уровня подготовленности читателя (при всех прочих равных условиях) данный текст будет содержать максимальное количество информации для данного читателя. Таким образом, количественная характеристика того, насколько соответствует сложность текста уровню подготовленности читателя — одна из вполне определенных оценок количества информации, содержащейся в данном тексте, относительно некоего тезауруса, соответствующего уровню знаний, необходимых для чтения, и навыкам, которыми обладает читатель.

Таким образом, созданный с помощью программных средств языково-стилистический «портрет» любого текста можно будет сравнивать с «портретом» читателя, составленным на основе его ответов относительно трудности восприятия текстов. Поиск оптимального «портрета» текста позволит извлекать наибольшее количество информации из него.

Поиск оптимальных текстов с точки зрения их трудности для читателей позволит использовать информационные каналы более эффективно.

Всемирная сеть Интернет уже давно и достаточно активно используется в научной среде как средство коммуникации и неограниченного доступа к информационным ресурсам. Последнее время всемирная сеть находит применение и как средство публикации научных трудов. Появились веб-сайты различных научных сообществ, высших учебных заведений, тематические страницы по разным научным дисциплинам, а также сайты научных журналов. Уже сегодня начинают появляться виртуальные лаборатории, где не только студенты, но и все желающие могли бы проводить различные эксперименты, ставить опыты, выбирая параметры и модели экспериментов по своему усмотрению. Более того, в последние годы появляются виртуальные кафедры и виртуальные университеты. Определенная часть образования принимает дистанционную форму. Таким образом, потоки информации возрастают в геометрической прогрессии.

Выходом из этой ситуации является разработка интеллектуальных программных средств, регулирующих поиск информации, оптимальной для восприятия определенной категорией читателей. Все это также возможно на основе создания указанных баз данных.

Заключение. Разработка информационной системы и расширение ее потенциальных возможностей будут продолжены. Наиболее актуальными задачами на данный момент являются: поиск новых параметров, наиболее статистически показательных и значимых для решения поставленной цели; поиск эффективных методов для анализа статистических параметров; выявление наиболее действенных методов определения трудности восприятия текстов; поиск методов для анализа взаимосвязи между степенью понимания текста и его статистическими параметрами. Предстоящие сбор и обработка данных покажут, насколько верны эти усилия.

В любом случае компьютерные технологии позволяют по-новому подойти к решению самых важных и актуальных вопросов: «Что

такое информация?», «Что такое текст?», «Как извлечь максимальное количество информации из текста?».

Литература

1. Ахманова, О. С. О принципах и методах лингвостилистического исследования / О. С. Ахманова [и др.]. — М., 1966.
2. Шпаковский, Ю. Ф. Новая классификация методов определения понимания текста / Ю. Ф. Шпаковский, М. М. Невдах // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2007. — Вып. XV. — С. 100–104.
3. Методика исследования восприятия информации: сб. науч. тр. / под ред. Б. М. Фирсова. — Л.: НИИ ААВ АПН СССР, 1972. — 152 с.
4. Перовский, Е. И. Методическое построение и язык учебника для средней школы / Е. И. Перовский // Известия АПН РСФСР. — 1955. — Вып. 63. — С. 3–139.
5. Микк, Я. А. Методика измерения трудности текста / Я. А. Микк // Вопросы психологии. — 1975. — № 3. — С. 147–155.

Поступила 02.04.2010

Юденков В. С., доцент (БГТУ);
Винобер А. Ю., магистрант (БГТУ)

АЛГОРИТМ АДАПТИВНОГО РАСТРИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Целью данной работы является создание адаптивного растрового процессора, который позволит устранить недостатки существующих растровых процессоров и улучшить качество печати.

The aim of my research is to create the adaptive raster image processor, which can correct the drawbacks of existing RIPs and to improve the quality of printing.

Введение. В памяти компьютера изображения хранятся в цифровом виде и состоят из пикселей. Процесс преобразования изображения в последовательность точек голубого, пурпурного, желтого и черного цветов (СМΥК) носит название растрирования.

В профессиональной печати используются специализированные RIP. Существует большое количество способов печати. Один из них — прямая цифровая печать, которая является очень популярным современным методом печати в полиграфии. Установленный на цифровой печатной машине RIP может иметь недостатки. И полностью заменить его практически невозможно. Тогда есть выход — использование другого растрового процессора.

Целью исследования является создание программного адаптивного растрового процессора, который будет осуществлять растрирование с использованием различных технологий печати в зависимости от того, какой оригинал необходимо напечатать. Это позволит улучшить качество печати и снизить время растрирования.

Как показывает практика, применение определенных способов растрирования для конкретного оригинала приводит к улучшению качества печати. Так, наилучшие результаты для сюжетов «кожи» и «светов» получаются с иррациональным растрированием, а для теней — со стохастическим растрированием. Круглые точки часто используются для печати фотоснимков продукции, эллиптические — для сюжетов с людьми, а квадратные — для тем, которые требуют четкого рисунка. Круглые или эллиптические точки обычно лучше всего подходят для черно-белой печати; эллиптические — для цветной печати. Значит, определив тип оригинала, можно применить нужный алгоритм растрирования либо выбрать форму точки и получить на выходе печатный оттиск требуемого качества.

Методы сравнения изображений. Растровый процессор меняет способ растрирования в зависимости от того, какой оригинал [1]. Тип оригинала определяется следующим образом: существует база данных усредненных изображений, если сравнить исходное изображение и существующее в базе, то можно на основе определенных алгоритмов сделать вывод об их схо-

жести или расхождении. К таким методам сравнения относятся: метод вычитания, метод на основе критерия PSNR, гистограммный метод, нейросетевой метод.

Метод вычитания. Наиболее простой алгоритм сравнения двух изображений — это обычное вычитание, взятое по модулю, оно осуществляется функцией Matlab *imabsdiff* [2], которая имеет входными параметрами два изображения.

При использовании оператора сравнения возвращается матрица, состоящая из нулей и единиц: нули на месте, где не выполняется условие — false, и единица на месте, где выполняется — true. Число 75 выбрано опытным путем при построении гистограммы изображения, т. к. при таком значении цвета довольно близки к черному. При достаточно большом результате можно сказать, что изображения совпадают.

Метод на основе критерия PSNR. Следующим методом является сравнение двух матриц изображений при помощи критерия PSNR (peak signal-to-noise ratio) [2]. Этот критерий определяется по формуле

$$psnr = 20 \cdot \lg\left(\frac{N_{\max}}{\sqrt{\text{Mean}(\text{Mean}((A - B)^2))}}\right). \quad (1)$$

Пример программы в Matlab для использования критерия PSNR:

```
if A == B
error('Images are identical: PSNR has infinite value')
end
max2_A = max(max(A));
max2_B = max(max(B));
min2_A = min(min(A));
min2_B = min(min(B));
if max2_A > 255 || max2_B > 255 || min2_A < 0 || min2_B < 0
error('input matrices must have values in the interval [0,255]')
end
error_diff = A - B;
dbels=20*log10(255/(sqrt(mean(mean(error_diff.^2)))));
```

Оригинал сравнивается с базой усредненных изображений для каждого сюжета. Далее создается небольшая программа *wii* (what is it). Она выделяет наименьшее значение критерия PSNR, и на

основе этого делается вывод о принадлежности оригинала к определенному типу изображения.

Гистограммный метод. Для построения гистограммы необходимо: загрузить изображение в Matlab и выполнить команду plot (вектор-строка) [2]. Для получения вектор-строки из матрицы изображения следует выполнить команду sum в зависимости от того, каким образом нужно проанализировать изображение: по вертикали или по горизонтали.

Для анализа построенных гистограмм можно воспользоваться следующим способом: подсчитать значение математических величин, которые характеризуют случайные величины, такие как математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение.

Математическое ожидание определяется по формуле

$$mx = \frac{1}{n} \cdot \sum_{k=1}^n x_k, \quad (2)$$

где n — количество элементов вектор-строки или вектор-столбца; x_k — значения яркости.

Дисперсию можно найти по формуле

$$dx = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n (x_i - mx)^2 \right), \quad (3)$$

где mx — математическое ожидание.

Среднеквадратичное отклонение определяется как

$$\sigma = \sqrt{dx}. \quad (4)$$

Используя выражения (2)–(4), получаем значения, указанные в таблице. Первая и вторая строки относятся к классу изображения — портрет, остальные — природа. Из сравнения строк таблиц явно видна разница. Так, для портрета значения математического ожидания находятся в пределах $2\text{--}2,8 \cdot 10^5$, а для других значительно меньше. Кроме того, дисперсия тоже отличается на порядок.

Из анализа практических испытаний вышеприведенных методов лучшие показатели имеет критерий сравнения PSNR.

Сегментация изображений. Сегментация делит изображение на составные части и объекты.

Степень детализации этого деления зависит от решаемой задачи, т. е. сегментацию следует остановить, когда интересующие объекты уже выделены или изолированы. Сегментация изображений является довольно непростой задачей обработки изображений. Точность сегментации во многом определяет успех конечных компьютеризованных процедур анализа изображений. Как правило, алгоритмы сегментации монохромных изображений основаны на одном из двух базовых свойств яркости изображения: разрывности и однородности. В первом случае подход состоит в разбиении изображения на части исходя из резких перепадов значений яркости, которые происходят, например, на границах объектов. Вторая группа методов осуществляет разделение изображений на области, однородные в смысле определенных, заранее заданных критериев.

В данном случае возможно обнаружение резких яркостных перепадов изображения для выделения конкретных частей оригинала и определения, к какому сюжету данная часть относится. Это действие возможно осуществить при помощи функции edge (изображение, 'метод', параметры) [2]. Метод — способ оценки яркостного перепада (детектор краев) изображения. Существует несколько методов [2]. В данной статье в ходе практического исследования выяснилось, что метод Канни наиболее эффективен.

Нейросетевые методы распознавания изображений [4]. Основные направления применения различных НС для распознавания образов и изображений:

- применение для извлечения ключевых характеристик или признаков заданных образов;
- классификация самих образов или уже извлеченных из них характеристик (в первом случае извлечение ключевых характеристик происходит неявно внутри сети);
- решение оптимизационных задач.

Как правило, под «обычными», или «классическими», нейросетями понимают полносвязные нейронные сети прямого распространения с обратным распространением ошибки. Как следует из названия, в такой сети каждый нейрон связан с каждым, сигнал идет только в направлении от входного слоя к выходному, нет никаких рекурсий.

Значения математических величин

Математическое ожидание	Дисперсия	Среднеквадратичное отклонение
$mx2 = 2,1234e + 005$	$dx2 = 7,6564e + 011$	$sigma2 = 8,7501e + 005$
$mx3 = 2,6321e + 005$	$dx3 = 1,3452e + 012$	$sigma3 = 1,1598e + 006$
$mx4 = 1,1347e + 005$	$dx4 = 2,3327e + 013$	$sigma4 = 4,8298e + 006$
$mx5 = 1,2087e + 005$	$dx5 = 2,0555e + 013$	$sigma5 = 4,5338e + 006$
$mx6 = 1,2636e + 005$	$dx6 = 1,8613e + 013$	$sigma6 = 4,3143e + 006$
$mx7 = 1,1926e + 005$	$dx7 = 2,1146e + 013$	$sigma7 = 4,5985e + 006$
$mx8 = 8,2992e + 004$	$dx8 = 3,6591e + 013$	$sigma8 = 6,0490e + 006$
$mx9 = 9,5393e + 004$	$dx9 = 3,0836e + 013$	$sigma9 = 5,5530e + 006$

Имеется два блока. На первом этапе происходит сравнение оригинала с базой изображений с известным типом. Сама база до конца не создана, есть ряд тестовых изображений. Сравнение производится с помощью нейросети. Моделирование осуществляется на базе пакета Matlab, который имеет встроенные возможности создания нейросетей с использованием библиотечных функций.

Наиболее чувствительным фрагментом изображения к методу растривания является лицо человека. Поэтому на следующем этапе производится поиск фрагментов типа лица, если таковые присутствуют. Далее подсчитывается отношение площади найденного лица к общей площади оригинала. При превышении определенного значения, задаваемого вручную, выбираются способ и параметры растривания.

Достоинства и недостатки. Нейросетевые методы обеспечивают быстрое и надежное распознавание изображений. Однако при применении этих методов к изображениям трехмерных объектов возникают трудности, связанные с пространственными поворотами и изменением условий освещенности.

Данное направление по распознаванию образов и классификации изображений динамично развивается и находит свое применение не только в полиграфии. Выбор метода распознавания зависит от конкретной задачи. Метод вычитания требует наименьших вычислений и, следовательно, минимального отрезка времени на обработку данных, но уровень точности довольно низок и не может быть достаточен для работы адаптивного растрового процессора без участия оператора. Гистограммный метод и метод по критерию PSNR наиболее оптимальны, т. к. дают приличный уровень точности, при этом имеют довольно простой способ реализации и не требуют больших математических вычислений. Нейросетевой метод наиболее сложный и самый точный. Для составного изображения следует применять сегментацию или выделение однородных участков цвета, а затем для отдельных участков использовать методы сравнения.

Блок-схема работы программы по распознаванию типа изображения представлена на рис. 1.

Разработка алгоритма адаптивного растрового процессора. Для моделирования растрового процессора использовался пакет MATLAB версии 6.5. Эта программа позволяет эффективно решать задачи, возникающие в области обработки цифровых изображений.

Редактор Matlab — это одновременно и специализированный текстовый редактор для создания М-файлов. Они являются скриптами, т. е. состоят из последовательностей исполняемых команд Matlab, или функциями, которые допускают использование аргументов и имеют собственные выходные данные.

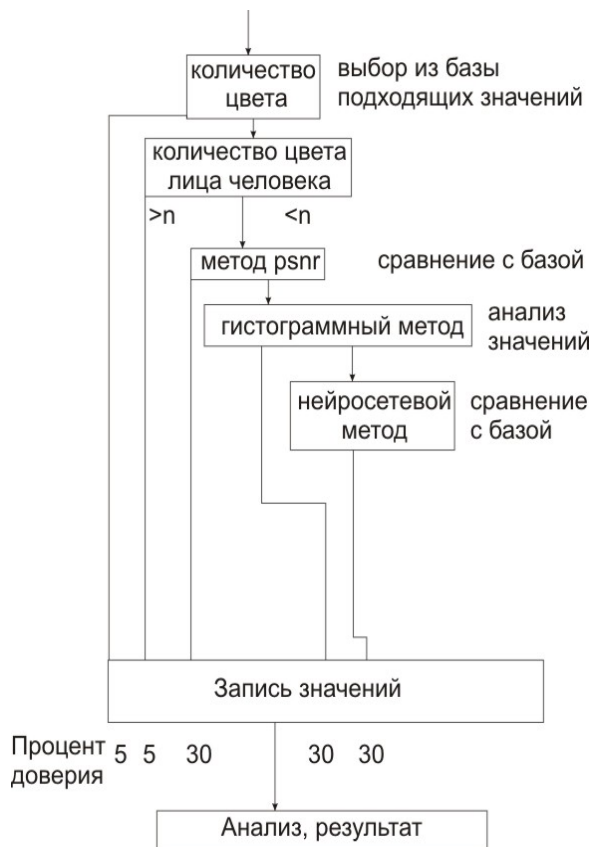


Рис. 1. Схема работы программы по распознаванию типа изображения

В процессе моделирования определяется тип оригинала, а затем для идентифицированного оригинала применяется либо традиционный алгоритм растривания с углами поворота раstra, либо стохастическое растривание. Перед растриванием проводится операция цветоделения [5]. После растривания происходит запись готового файла на жесткий диск.

Подготавливается тестовое изображение. Программа сама изменяет его размер на 1600×1200, поскольку все измерения проводились для изображений именно такого размера. Для изменения размеров используется стандартная функция `imgrescale` (изображение [размер вертикальный, горизонтальный]) [2]. Далее с помощью этой же функции размер входного изображения уменьшается в 4 раза, т. к. обработка большого изображения требует длительного времени и достаточного количества памяти компьютера, при размере 1600×1200 объем памяти должен быть очень большим. После подсчета математических величин можно задавать все необходимые условия, в данном случае задается диапазон значений математического ожидания. Функции `rastr_stoh`, `rastr`, `rastr_15`, `rastr_75` и `rastr_45` — это функции растривания.

```
>> a=imread('metr_test.jpg');
```

```
>> [c,m,y,k]=adopt(a,1).
```

Получается четыре массива — четыре отрастрированных изображения для каждого цвета.

Алгоритм разработанного растрового процессора представлен на рис. 2.

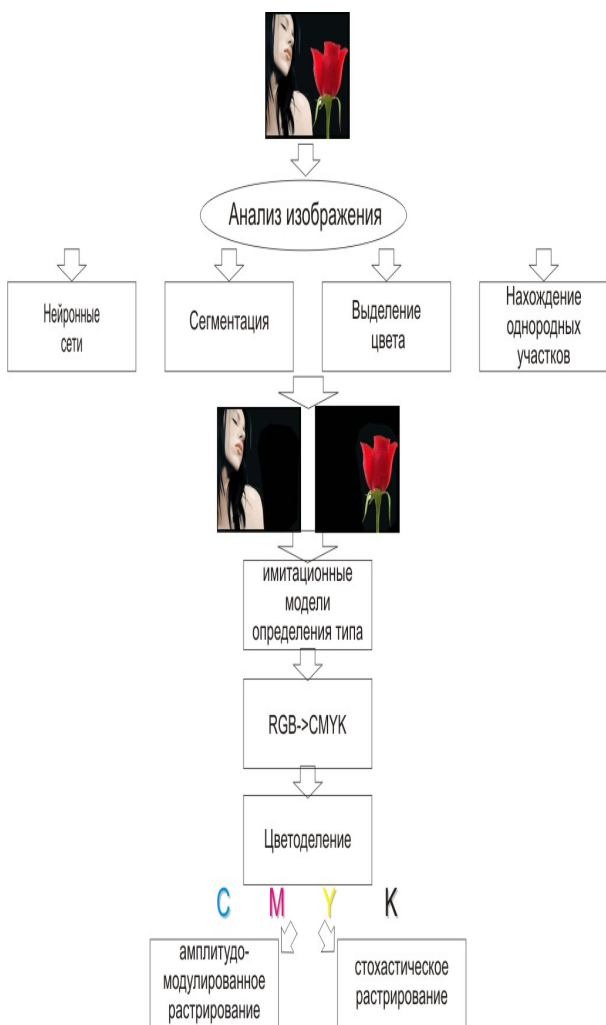


Рис. 2. Алгоритм адаптивного растрового процессора

Формирование точки. Рассмотрим использование заполнения по-спирали [5].

На рис. 3 представлена растровая ячейка с 3-процентным заполнением.

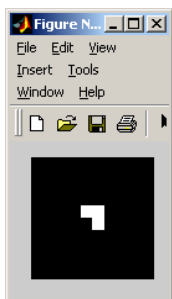


Рис. 3. Ячейка с 3-процентным заполнением

Моделирование стохастического алгоритма растрового процессора в среде Matlab. Стохастический алгоритм растрирования получается следующим образом: используется

стандартная функция Matlab под названием `Randperm` [2], которая использует встроенный генератор случайных чисел и формирует массив, состоящий из натуральных чисел от 1 до заданного значения (`max_value`), распределенных случайным образом. Формируется вектор-строка случайных чисел, количество которых равно размеру растровой ячейки в квадрате. Каждое число вектора — координата следующей точки. Таким образом, проводя простое преобразование, можно вычислить номер строки и номер столбца матрицы. Получается набор координат заполнения точками растровой ячейки. В зависимости от процента заполнения зарисовывается определенное количество точек ячейки.

Проведение экспериментальных исследований. Местом проведения экспериментальных исследований был выбран Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси [5].

В ОИПИ НАН разработаны фотоплоттеры планшетного (ФП-2) и барабанного (РФП) типов [6]. Они имеют апертуру записывающих пучков 10×10 мкм и обеспечивают, при таких же значениях накопленных погрешностей, вывод фотоформ с максимальным разрешением 2540 dpi.

Экспонирование производилось на планшетном фотоплоттере с разрешением 1270 dpi, что соответствует размеру точки 20 мкм. Был подготовлен монохромный оригинал, который отрастрирован адаптивным растровым процессором и растровым процессором Harlequin. Растрированные изображения сохранены в формате *tiff*. После экспонирования получены фотоформы. На их основе в типографии БГТУ изготовлены печатные формы плоской офсетной печати и на печатной машине «Доминант» получены печатные оттиски (рис. 4, 5, 6).

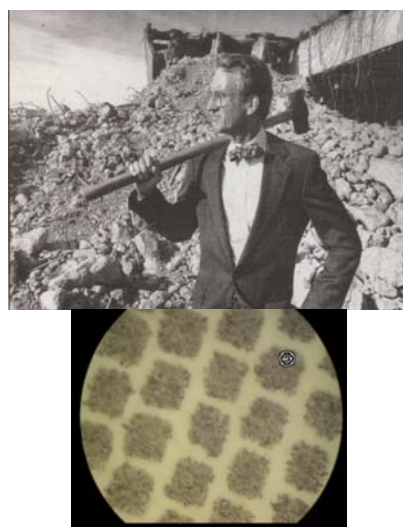


Рис. 4. Оттиск 1, квадратная форма точки

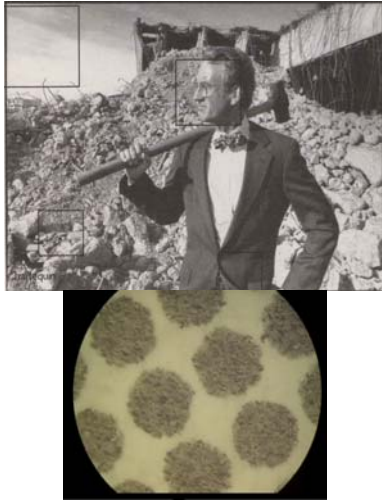


Рис. 5. Оттиск 2, круглая форма точки



Рис. 6. Оттиск 3, стохастическое растривание

Визуальный анализ отпечатков показал, что с использованием стохастического алгоритма растривания получается наилучшее качество при печати мелких деталей и печати лица человека, однако в светах происходит потеря мелких деталей, при этом в области теней потери наиболее несущественны. При использовании стандартного алгоритма растривания не происходит потери деталей в области светов, но при этом качество ниже. Стандартный алгоритм растривания с применением растрового процессора Harlequin RIP-kit [7] показал несколько лучшие результаты по ка-

честву, чем такой же собственный стандартный алгоритм. При этом с использованием круглой точки детали в области теней передаются лучше. Тем не менее качество печати с применением стохастического алгоритма растривания выше.

Вывод. Разработаны методы определения типа изображения, основанные на использовании алгоритмов вычитания матриц изображений, гистограммного анализа, вычисления критерия PSRN, построения нейросетей. В результате создан прототип программного адаптивного растрового процессора, который был проверен на практике и позволил улучшить качество печатных оттисков.

Литература

1. Винобер, А. Ю. Применение компьютера для растривания изобразительной информации / А. Ю. Винобер // 58-я студенческая науч.-техн. конф.: материалы докл.: в 3 ч. — Минск: БГТУ, 2007. — Ч. 3. — С. 242–243.
2. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес. — М.: Изд-во Техносфера, 2006. — 616 с.
3. Винобер, А. Ю. Повышение качества растривания цифровых изображений при прямой цифровой печати / А. Ю. Винобер // Студенческая наука — будущее государства: в 2 ч. — Пинск: ПолесГУ, 2008. — Ч. 1. — С. 62–63.
4. Брилюк, Д. В. Нейросетевые методы распознавания изображений / Д. В. Брилюк. — 78-я науч.-техн. конф.: материалы докл.: в 4 ч. — Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2001. — Ч. 3. — С. 242–243.
5. Винобер, А. Ю. Адаптивная система управления процессором растривания изобразительной информации для прямой цифровой печати / А. Ю. Винобер // 59-я студенческая науч.-техн. конф.: материалы докл.: в 3 ч. — Минск: БГТУ, 2008. — Ч. 3. — С. 374–377.
6. Ткаченко, В. В. Системы записи полиграфических фотоформ с использованием светодиодных матричных модулей (LED-головок) / В. В. Ткаченко // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2009. — Вып. XVII. — С. 40–44.
7. Винобер, А. Ю. Повышение качества флексографской печати на базе адаптивного растрового процессора / А. Ю. Винобер // 60-я студенческая науч.-техн. конф.: материалы докл.: в 3 ч. — Минск: БГТУ, 2009. — Ч. 2. — С. 132–134.

Поступила 29.06.2010

Ероховец В. К., ведущий научный сотрудник (ОИПИ НАН Беларуси);
Ткаченко В. В., заведующий лабораторией (ОИПИ НАН Беларуси)

ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ ЗАЩИТНЫЙ ЭЛЕМЕНТ С ОБРАЩЕНИЕМ ВОЛНОВОГО ФРОНТА

В статье рассмотрен один из подходов последовательного воспроизведения голографических записей с обращенным волновым фронтом. Дано общее математическое описание информационной модели способа. Предложены варианты для двухкратного повышения информационных свойств при защите документов.

The way of holographic records consecutive reproduction is developed. The energy of zero order bunches on each previous cycle of the reading for the reproduction of this or other holograms on the subsequent cycles is used. The general mathematical description of information and power model of the method is given.

Введение. Подделка документов и ценных бумаг возникла давно и неуклонно совершенствуется вместе с развитием технологии их создания. Поэтому в наш век подделок и фальшивок очень важно установить подлинность документа, ценной бумаги, предмета и продукта.

Установление подлинности документов сложный и трудоемкий процесс, и основывается он на сравнении с признаками защиты, которые выступают в качестве эталонов. В этом процессе различают *оперативный и углубленный контроль* подлинности [1, с. 25]. *Углубленный контроль* подлинности ведется специальными экспертами с использованием признаков распознавания подлинности. На практике широко применяется *оперативный контроль*, который осуществляется путем анализа определенных средств защиты. Подделка средств защиты выполняется настолько качественно, что часто отличить подделку от оригинала не представляется возможным. Чтобы повысить точность идентификации подлинности того или иного документа, используют большое количество разнородных признаков (от 10 до 30) [2]. Непрерывная подделка применяемых средств защиты подлинности ставит задачу разработки новых, более совершенных признаков, и в результате со временем количество используемых признаков в оперативном контроле непрерывно возрастает, а сам процесс идентификации подлинности усложняется. Эта ситуация накладывает свой отпечаток на количественный и качественный набор признаков распознавания, методику их идентификации, аппаратное оформление приборов контроля подлинности и их программного обеспечения.

Набор признаков, по которым устанавливается подлинность исследуемого документа, формирует информационное поле. В качестве признаков подлинности применяются самые разнообразные свойства печатной продукции, реализуемые на специальных материалах с использованием голограмм, переменного оптического эффекта, УФ-люминесценции, ИК-люминесценции и др.

Если установлено N признаков подлинности, то результирующая вероятность того, что данный документ подлинный, может быть определена следующей формулой [2]:

$$W = \log_2 \prod_{i=1}^N 2^{K_i p_i}. \quad (1)$$

где K_i и p_i — соответственно весовой коэффициент и вероятность присутствия или отсутствия i -го признака. Вероятность того, что данный документ является подлинным, определяется условием нормировки, т. е.

$$A \sum_{i=1}^n K_i^p = 1,$$

где A — нормировочный коэффициент. Очевидно, что для однородных признаков $A = 1/N$.

Следует различать простые и сложные признаки распознавания подлинности. Простые формируются только с помощью какой-то одной технологической операции или путем выполнения определенного набора измерительных операций, а сложные признаки формируются целой совокупностью выполнения определенных технологических, аппаратных, методических и измерительных операций. Для простых признаков весовой коэффициент равен единице, а для сложных признаков весовой коэффициент может значительно отличаться от единицы.

Голографическая защита визуальной информации считается на сегодняшний день одной из самых устойчивых от подделки. Плотность записи идентифицируемой информации в голографическом процессе намного превосходит все остальные способы хранения данных. Поэтому подделать в точности голографические изображения практически невозможно. Голографическая защита хороша, что является комплексной по своей сути. В одной голограмме могут сочетаться различные степени защиты, каждая из которых предназначена для своего уровня идентификации: от визуального восприятия на уровне потребителя товара до

эксперта, применяющего специальную аппаратуру с использованием методов амплитудного и фазового кодирования скрытых аналоговых и компьютерно-синтезированных голограмм.

Наиболее распространенными технологиями создания защищенных голограмм являются:

1. Аналоговые оптические способы записи на голографическом столе (2D/3D голограммы, голограммы сфокусированного изображения, радужные голограммы, Фурье-голограммы, многорадужные голограммы, стереограммы, муар, скрытые замаскированные изображения, микротекст и др.).

2. Цифровые способы компьютерного синтеза с использованием голографических принтеров, а также лазерных и/или электронно-лучевых растровых генераторов (2D/3D синтезированные голограммы, микротекст, нумерация и персонализация, деметаллизация).

В первом приближении по степени защиты голографических марок разработанные методы проработаны в следующем порядке:

1. Голограмма плоского изображения, записанная на голографическом столе.

2. Голограмма 2D/3D, записанная на голографическом столе, имеющая передний план в плоскости и задний план на заданном расстоянии.

3. Голограмма плоского изображения, записанная на голографическом принтере (2D/3D голограмма).

4. Голограмма плоского изображения, записанная на голографическом принтере, содержащем микротекст.

5. 2D/3D голограмма со скрытым изображением. Скрытое изображение можно считать, используя специальное устройство.

6. 2D/3D голограмма с несколькими скрытыми изображениями, локализованными в разных плоскостях и считываемыми специальным прибором.

7. 2D/3D голограмма со скрытым изображением, записанным в точке, либо в части видимого изображения. Для того чтобы увидеть такое изображение, необходимо знать его место локализации и иметь специальный прибор, отличающийся от идентификатора скрытого изображения.

8. Голограмма, записанная на голографическом принтере по dot matrix технологии со стереоскопическим объемным изображением.

9. Голограмма синтезированного объемного изображения, записанная на голографическом столе путем синтеза из плоских изображений.

10. Голограмма синтезированного объемного изображения, содержащая специальные ракурсы.

11. Голограмма, состоящая из плоского изображения, записанная по dot matrix технологии, и объемного изображения, записанного на голографическом столе.

12. Голограмма, состоящая из плоского изображения, записанная по dot matrix технологии, и объемного изображения, записанного на голографическом столе со скрытым изображением.

13. Голограмма, записанная на голографическом принтере по «dot-matrix» технологии со стереоскопическим объемным изображением, со скрытым изображением в точке, записанным на голографическом столе.

Таким образом, эффективная система защитных технологий предполагает [1–8] наложение способов и технических решений с комбинированием видимых, скрытых и машиносчитываемых элементов. Одним из подходов является последовательное воспроизведение голографических записей с обращением волновым фронтом.

Основная часть. 1. Информационная модель голографических записей. При записи голограмм на фоточувствительной пластине регистрируется интерференционная картина локализованного объектного $U_{WO}(x)$ и опорного $U_{WR}(x)$ пучков. Пусть комплексная амплитуда объектного пучка выражается через амплитудное $U_{WO}(x)$ и фазовое $\psi(x)$ распределения:

$$U_{WO}(x) = u_{WO}(x) \exp[j\psi(x)] \exp(j2\pi \sum_{i=1}^n v_{WO_i} x), \quad (2)$$

где объектный пучок представлен суммой N элементарных излучателей, на которые можно дискретизировать изображение входной страницы информации, с несущей частотой.

$$v_{WO_i} = \frac{\sin \alpha_{WO_i}}{\lambda_W}. \quad (3)$$

Здесь и в последующем для упрощения анализа двумерные функции будем представлять с аргументом в одной плоскости xOz , поскольку основные выводы можно просто распространить на двумерном варианте.

Для простоты аналитических выкладок возьмем опорный пучок с плоским волновым фронтом, имеющий комплексную амплитуду

$$U_{WR}(x) = u_{WR} \exp(j2\pi v_{WR} x). \quad (4)$$

Тогда для интенсивности, регистрируемой фотопластиной, можно записать выражение

$$I(x) = (U_{WO} + U_{WR})(U_{WO} + U_{WR})^* = U_{WO}U_{WO}^* + U_{WR}U_{WR}^* + U_{WO}U_{WR}^* + U_{WR}U_{WO}^*, \quad (5)$$

или с учетом выражений (2), (4) и (5)

$$I(x) = (U_{WO} + U_{WR})(U_{WO} + U_{WR})^* = u_{WO}^2(x) + u_{WR}^2 + u_{WO}(x)u_{WR} \exp[j\psi(x)] \times \exp\left[j2\pi \left(\sum_{i=1}^N v_{WO_i} - v_{WR}\right)x\right] + u_{WO}(x)u_{WR} \times \exp[-j\psi(x)] \exp\left[j2\pi \left(v_{WR} - \sum_{i=1}^N v_{WO_i}\right)x\right]. \quad (6)$$

Положим, что при обработке фотопластины с зарегистрированной голограммой обеспечена

линейная пропорциональность между ее амплитудным коэффициентом пропускания и интенсивностью голографической интерференционной картины. Тогда при освещении данной голограммы считывающим пучком света с плоским волновым фронтом и комплексной амплитудой

$$U_R(x) = u_R \exp(j2\pi v_R x) \quad (7)$$

комплексную амплитуду света на выходе голограммы можно представить как

$$U_{\text{вых1}}(x) = I(x)U_R(x) = U_{WR}U^*_{WO}U_R + U_{WR}U^*_{WR}U_R + U_{WO}U^*_{WR}U_R + U^*_{WO}U_{WR}U_R \quad (8)$$

или с учетом выражений (6), (7) и (8)

$$\begin{aligned} U_{\text{вых1}}(x) = & u_R u_{WO}^2(x) \exp(j2\pi v_R x) + \\ & + u_R u_{WR}^2(x) \exp(j2\pi v_R x) + u_{WO}(x) u_{WR} u_R \times \\ & \times \exp[j\psi(x)] \times \exp \left[j2\pi \left(\sum_{i=1}^N v_{WO_i} - v_{WR} + v_R \right) x \right] + \\ & + u_{WO}(x) u_{WR} u_R \exp[-j\psi(x)] \times \\ & \times \exp \left[j2\pi \left(v_{WR} - v_R - \sum_{i=1}^N v_{WO_i} \right) x \right]. \quad (9) \end{aligned}$$

С точностью до постоянного множителя первые два слагаемых в выражении (9) умножаются на $\exp(j2\pi v_R x)$. Это означает, что соответствующие им составляющие распространяются от голограммы в направлении считывающего пучка. Третье слагаемое соответствует копии волнового фронта объектного пучка, четвертое слагаемое описывает составляющую, которая распространяется под еще более крутым углом относительно нормали голограммы. Учитывая реальную регистрацию голограмм на фотопластинах с конечной толщиной эмульсионного слоя, который в ряде практических случаев достаточен для подавления комплексно-сопряженного изображения, при энергетическом анализе воспроизведения голограмм последней составляющей в выражении (9) можно пренебречь.

Идея метода последовательного воспроизведения голографической информации заключается в использовании световой энергии с комплексной амплитудой двух первых слагаемых в выражении (9) на каждом предыдущем цикле считывания для воспроизведения этой же или любых других голограмм на последующих циклах.

2. Голографическая запись с обращенным волновым фронтом. Рассмотрим возможности способа последовательного считывания для многократного воспроизведения одной голограммы. Примером такой реализации способа с формированием двух информационных каналов является схема с оптической обратной связью на выход голограммы, когда из пучка света нулевого порядка формируется сопряженный относительно считывающего пучок света (рис. 1). Предполага-

ется, что зеркало Z_1 , установленное за голограммой Γ , перпендикулярно пучку света нулевого порядка и отъюстировано относительно выходного зеркала Z_2 лазера L . Таким образом, получается трехзеркальная лазерная система, состоящая из зеркал лазера Z_2 и Z_3 , между которыми находится активный элемент АЭ, и пассивного резонатора, состоящего из выходного зеркала Z_2 лазера, голограммы и зеркала Z_1 .

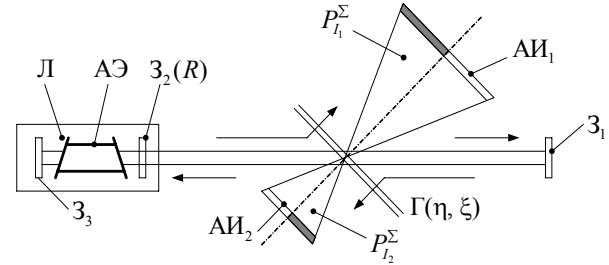


Рис. 1. Схема воспроизведения голограмм с обращенным волновым фронтом

К сожалению, технологические возможности построения такой системы чрезвычайно ограничены в силу низкой добротности реального пассивного резонатора. Из-за больших потерь в общем случае на недетерминированной голограмме использовать интерференционные эффекты в пассивном резонаторе практически не удастся. Поэтому при энергетическом анализе эффективности схемы ограничимся конечным числом отражений пучка света от зеркал Z_1 и Z_2 , который при дифракции на «толстой» голограмме формирует два информационных канала. Масштаб воспроизводимых изображений на рис. 1 условен и определяется оптической структурой объектного канала в схеме записи голограмм и информационных каналов в схеме воспроизведения.

Каждый раз при i -м прохождении волнового фронта через голограмму от выходного зеркала Z_2 к зеркалу Z_1 часть энергии мощностью

$$P_{I_1} = \eta P_R R^{i-1} (1 - \eta - \xi)^{2(i-1)} \quad (10)$$

дифрагирует в плоскость первого анализатора изображений АИ₁, а при j -м прохождении в обратном направлении часть энергии мощностью

$$P_{I_2} = \eta P_R R^{j-1} (1 - \eta - \xi)^{2(j-1)} \quad (11)$$

дифрагирует в плоскость второго анализатора изображений АИ₂, восстанавливая волновой фронт объектного пучка, используемого на этапе записи. Здесь R — коэффициент отражения выходного зеркала лазера, а $\xi = \xi_0 + \xi_n + \xi_p$ — суммарный коэффициент потерь голограммы на отражение ξ_0 , поглощение ξ_n и рассеяние ξ_p когерентного света. При этом эквивалентная дифракционная эффективность голограммы в

первом и втором информационных порядках соответственно оценивается выражениями:

$$\eta_{\Sigma 1} = \frac{P_{I_1}^{\Sigma}}{P_R} = \frac{\eta}{1 - R(1 - \eta - \xi)^2}; \quad (12)$$

$$\eta_{\Sigma 2} = \frac{P_{I_2}^{\Sigma}}{P_R} = \frac{\eta(1 - \eta - \xi)^2}{1 - R(1 - \eta - \xi)^2}. \quad (13)$$

Анализируя формулу (12), а также построенный по ней график (рис. 2) для различных значений η , ξ и R , можно сделать вывод, что наибольшая эффективность использования описанного способа наблюдается для чисто фазовых голограмм с максимально возможным коэффициентом $R \rightarrow 1,0$. Множитель $(1 - \eta - \xi)$ в числителе выражения (13) несколько уменьшает эквивалентную дифракционную эффективность второго информационного канала по сравнению с первым.

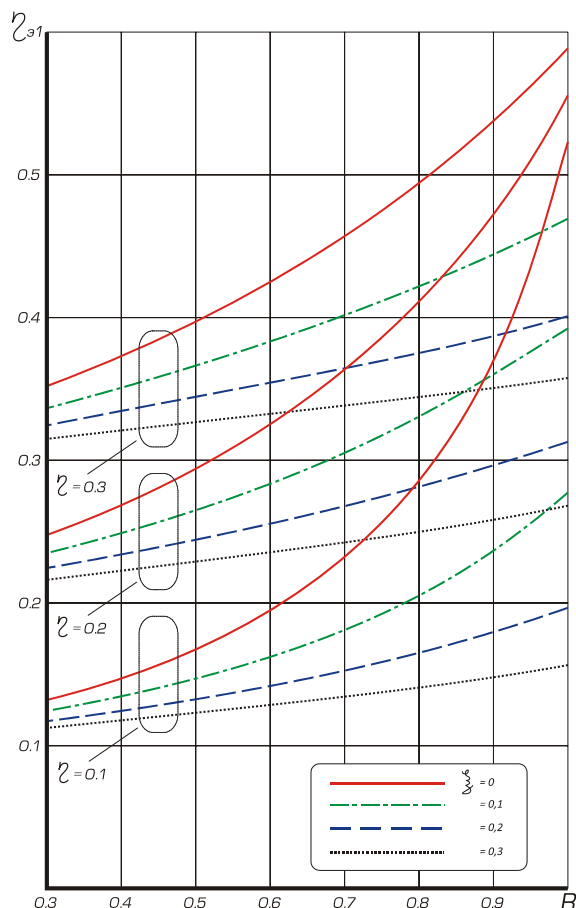


Рис. 2. Семейство графиков для определения эквивалентной дифракционной эффективности в первом информационном канале

Определяющим фактором достижения максимального использования когерентного излучения

$$K_{\text{ИКИ}} = \frac{P_{I_1}^{\Sigma} + P_{I_2}^{\Sigma}}{P_R} = \frac{\eta(1 - \eta - \xi)}{1 - R(1 - \eta - \xi)^2} \quad (14)$$

является не столько дифракционная эффективность голограммы, сколько потери в пассивном резонаторе, т. е. величина ξ .

Предельные значения $K_{\text{ИКИ}}$ при $R \rightarrow 1,0$ оцениваются выражениями (12)–(14). Для абсолютно фазовых голограмм ($\xi \rightarrow 0$) осуществляется 100%-я дифракция лазерного света в плоскость воспроизводимых изображений с соотношением $\eta_{\Sigma 2} / \eta_{\Sigma 1} = 1 - \eta$.

Столь высокие значения $K_{\text{ИКИ}}$ обусловлены повышением яркости в плоскости первого анализатора изображения в $[1 - R(1 - \eta - \xi)]^{-1}$ раз и формированием второго информационного канала с интегральной мощностью $P_{I_2}^{\Sigma} = P_R \eta_{\Sigma 1}$.

Последнее обстоятельство особенно ценно для реализации вспомогательного визуального контроля при настройке электронных трактов воспроизведения в документальной памяти в процессе преобразования голографических записей в обычные микроформы или полноформатные документы, фрагментного считывания по двум информационным каналам и т. п. Подтверждение этому — создание первых образцов голографической информационной техники [5–10] с помощью данного способа.

Наличие двух каналов воспроизводимых изображений позволяет реализовать скрытые варианты идентификации, например оперативный и углубленный контроль подлинности голографических документов. При этом один из каналов используется в качестве экспресс-анализа визуально контролируемой скрытой защиты. Второй канал — для углубленной лабораторно контролируемой защиты, которая может применяться как замаскированная двойная защита.

Закключение. Разработан способ последовательного воспроизведения голографических записей, основанный на использовании энергии пучков нулевого порядка на каждом предыдущем цикле считывания для воспроизведения этой же или другой голограммы на последующих циклах. Дано общее математическое описание информационной и энергетической модели способа. Показана 100%-я эффективность последовательного воспроизведения голограмм с обращением волнового фронта без учета амплитудно-фазовых потерь.

Литература

1. Коншин, А. А. Защита полиграфической продукции от фальсификации / А. А. Коншин. — М.: ООО «Синус», 2000. — 160 с.
2. Определение подлинности документов по их изображениям / И. П. Шумский [и др.] // Цифровая обработка изображений — 2001. — Вып. 5. — С. 184–191.
3. Уоллерт Г. Р. Разработка эффективной системы защиты, основанной на оптически-

перенесенных элементах / Г. Р. Уоллерт // Новости голографии. — 2001. — № 6. — С. 10–11.

4. Гориленко, А. Я. Современные методы защиты банкнот и ценных бумаг от подделки / А. Я. Гориленко, Л. С. Корочкин // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2002. — Вып. X. — С. 61–69.

5. Способ считывания голографической информации и устройство для его осуществления: а. с. № 647979 СССР, М. Кл.². G11C11/42 / Н. А. Яρμοш, А. Г. Куконин, В. К. Ероховец, Д. К. Сигитов (СССР). — № 2342298/18-24; заявл. 01.04.76; опубл. 20.10.78 // Бюл. № 46.

6. Способ получения и восстановления оптических голограмм и устройство для его осуществления: пат. 2025760 РФ МКИ5 G03H1/28 / В. К. Ероховец. — № 4938314/25; заявл. 27.05.91; опубл. 30.12.94 // Бюл. № 24.

7. Устройство для воспроизведения модулей информационных массивов: а. с. № 647926. СССР, М.Кл.² G03Y1/26 G06G9/00 G11G13/04 / Н. А. Яρμοш, А. Г. Куконин, В. К. Ероховец

(СССР). — № 2322593/18-25; заявл. 30.01.76; опубл. 30.11.85 // Бюл. № 44.

8. Ероховец, В. К. Геометрический анализ идентификаторов защитных голограмм / В. К. Ероховец // Анализ цифровых изображений: сб. науч. тр. — Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2003. — С. 107–116.

9. Устройство для идентификации голографических марок: пат. 307 U ВУ РБ МПК⁷ G03H1/28 / Л. В. Танин, А. С. Рубанов, В. К. Ероховец, В. А. Бурский, С. А. Рыжечкин, В. В. Маникало, П. В. Моисеенко. — № и 20000162; заявл. 20.10.2000; опубл. 02.04.2001 // Афіцыйны бюлетэнь Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. — 2001. — № 3. — С. 147.

10. Устройство для идентификации ценных бумаг: пат. 850 U ВУ РБ, МПК⁷ G03H1/28 / Л. В. Танин, А. С. Рубанов, В. К. Ероховец, В. А. Бурский, С. А. Рыжечкин, В. В. Маникало, П. В. Моисеенко. — № и 2002028; заявл. 25.07.2002; опубл. 30.06.2003 // Афіцыйны бюлетэнь Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. — 2003. — № 2. — С. 275.

Поступила 30.03.2010

РЕФЕРАТЫ

УДК 801.7:821.161.3.0-311.6(051)

Андреева, В. В. **Анализ стилистических качеств литературно-художественного текста как аспект текстологии произведения** / В. В. Андреева, Л. И. Петровичева // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 3–5.

В статье сделана попытка использовать методологические принципы общей теории текста для целей текстологии. В частности, проанализированы стилистические качества романа «Каласы пад сярпом тваім» В. Короткевича и повести «Мёртвым не баліць» В. Быкова, а также их вариантов. В результате анализа сделаны выводы о том, что использование критериев, разработанных в рамках теории текста Н. С. Валгиной, позволяет отделить творческие исправления от нетворческих в том случае, когда нет точных сведений об авторстве исправлений и есть основания считать их редакторскими правками.

Библиогр. — 8 назв.

УДК 808.2:159.937

Куликович, В. И. **Орфографическое редактирование текста на современном этапе** / В. И. Куликович // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 6–8.

В статье раскрывается роль орфографии в жизни современного общества. Приводятся основные изменения, которые произошли в белорусской орфографии, указываются новые лексикографические справочники, которыми необходимо пользоваться редакторам после вступления в силу Закона Республики Беларусь № 420-З «Аб правілах беларускай арфаграфіі і пунктуацыі» (с 1 сентября 2010 г.).

Библиогр. — 6 назв.

УДК 808.2:821.161.3-343.4-93

Зылевич, Д. П. **Редакторский анализ сборника сказок для детей младшего школьного возраста (на примере книги А. Бутевича «Прыгоды Вірус@ Шкодзі»)** / Д. П. Зылевич // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 9–13.

Статья посвящена репертуару книжных изданий для детей, который за последнее время значительно изменился. Предлагается анализ редакторской подготовки современного сборника сказок для детей младшего школьного возраста. Автор оценивает замысел сборника, воспитательный и познавательный аспекты произведений, их содержание и форму с учетом читательского адреса, соответствие заявленному жанру, а также аппарат издания. Сделан вывод о качественной редакторской подготовке анализируемого сборника и положительных тенденциях в современном белорусском книгоиздании.

Библиогр. — 5 назв.

УДК 808.2:159.937

Куликович, В. И. **Правила написания с прописной и строчной буквы производных прилагательных в составе составных названий** / В. И. Куликович, В. В. Орлова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 14–16.

В статье проанализирована 7-я глава «Правіліс малой і вялікай літар» Закона «Аб правілах беларускай арфаграфіі і пунктуацыі». Указывается, от чего зависит выбор прописной или строчной буквы при передаче на письме производных прилагательных; акцентируется внимание на трудностях и причинах вариантности при написании этих слов.

Библиогр. — 4 назв.

УДК 519.72

Медяк, Д. М. **Исследование влияния капиллярного впитывания краски на растискивание растровых точек** / Д. М. Медяк // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 17–21.

В статье представлена дополненная модель процесса растискивания растровых точек. В данной модели учтен процесс прохождения оттиска через сушильную камеру печатной машины. Выполнено исследование влияния впитывания краски при повышении температуры на процесс растискивания точек на газетной, офсетной и мелованной бумаге. Проанализированы зависимости растискивания от температуры сушки и времени прохождения через сушильное устройство.

Ил. 9. Библиогр. — 4 назв.

УДК 655.1

Кулак, М. И. **Влияние температуры на краевой угол смачивания бумаги печатной краской** / М. И. Кулак, О. П. Старченко, И. А. Маслакова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 22–26.

В статье рассмотрено экспериментальное исследование температурного воздействия на краевой угол смачивания бумаги печатной краски. По результатам обработки эмпирических данных построены

аппроксимирующие функции зависимости косинуса краевого угла смачивания от температуры краски для различных образцов бумаги и краски. Полученные результаты могут быть использованы для моделирования поведения краски в процессе сушки оттиска.

Табл. 5. Ил. 11. Библиогр. — 2 назв.

УДК 655.3.06

Громыко, И. Г. **Информационная оценка качества цифровой печати** / И. Г. Громыко // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 27–30.

В статье выполнен расчет информационной емкости оттисков, полученных способом цифровой печати. Проанализирована величина потерь информации при воспроизведении изображений неоригинальным способом. Построены градационные кривые печатного процесса для оттисков, полученных на цифровой печатной машине с использованием различных видов печатной бумаги.

Табл. 1. Ил. 6. Библиогр. — 3 назв.

УДК 686.1

Марченко, И. В. **Исследование проявлений структурной неоднородности бумаги при прессовании книжных полуфабрикатов и книг** / И. В. Марченко, Т. А. Долгова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 31–34.

В статье рассматриваются существующие проблемы прессования книжных полуфабрикатов и книг. На основе экспериментальных исследований прессования стопы листов построены графики зависимости коэффициента спрессованности зажатого блока от давления для разных офсетной бумаги различной массы метра квадратного. Также анализируется разработанная методика исследования микрогеометрии поверхностных структур бумаги, использование нового для полиграфической технологии математического аппарата — теории фракталов.

Ил. 2. Библиогр. — 6 назв.

УДК 655.326.1

Барташевич, С. А. **Настройка технических параметров оборудования для получения минимальной точки при изготовлении флексографских печатных форм** / С. А. Барташевич, М. А. Гаврилюк // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 35–39.

В ходе данной работы были определены оптимальные режимы изготовления фотополимерных печатных форм с использованием формных пластин Sugel DPR, которые дают возможность воспроизводить на оттиске минимальную стабильную 3%-ную растровую точку. В результате исследования построена кривая печатного процесса, которая характеризует конкретную печатную машину Soloflex и используемые расходные материалы.

Табл. 2. Ил. 2. Библиогр. — 4 назв.

УДК 658.3

Трусевич, Н. Э. **Концептуальные проблемы методологии имитационного моделирования организационных межличностных конфликтов** / Н. Э. Трусевич, М. И. Кулак // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 40–43.

Статья посвящена методологии и проблемам имитационного моделирования межличностных организационных конфликтов. Рассмотрены вопросы социологии и психологии межличностных отношений. Предложен ряд математических моделей для описания наиболее распространенных типов организационных межличностных конфликтов. Показана возможность учета влияния степени вовлеченности в конфликт звеньев системы управления на время решения управленческой задачи.

Ил. 1. Библиогр. — 7 назв.

УДК 658.5

Ничипорович, С. А. **Особенности формирования программ стратегического развития полиграфических предприятий в условиях транзитивной экономики** / С. А. Ничипорович, Е. С. Мирончик // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 44–48.

Статья посвящена разработке программы стратегического развития полиграфического предприятия на основе модели жизненного цикла. Программа состоит из нескольких частей: описание предприятия, анализ организационной структуры, анализ технического уровня производства, анализ кадрового потенциала, анализ прибыли от реализации продукции, анализ оборотных средств и разработка стратегии маркетинга. Программа содержит перечень рекомендуемых мероприятий и сроки их проведения.

Ил. 11. Библиогр. — 4 назв.

УДК 658.3

Трусевич, Н. Э. **Противоречия и организационные конфликты на предприятиях издательско-полиграфического комплекса Беларуси** / Н. Э. Трусевич, Л. В. Феликсова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 49–53.

В статье представлены результаты сравнительного анализа организационных противоречий и конфликтов в системе управления издательств и типографий. Исследование выполнялось с помощью разработанной

авторами анкеты. В результате обработки данных опросов проведена дифференциация издательств и типографий по показателям: наличие противоречий; доля каждого типа противоречий; доля рабочего времени на их разрешение; основные причины противоречий; факты перерастания противоречий в конфликты; продолжительность их протекания; меры по профилактике и разрешению конфликтов; наличие системы прогнозирования и управления конфликтами и противоречиями.

Ил. 2. Библиогр. — 9 назв.

УДК 681.3

Шмаков, М. С. **Проблемы дистанционного обучения техническим дисциплинам полиграфического профиля** / М. С. Шмаков, В. С. Юденков, В. А. Арсентьев // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 54–58.

Статья посвящена актуальной проблеме дистанционного обучения техническим дисциплинам полиграфического профиля. Рассмотрены основные черты и методы реализации дистанционного обучения. Дан анализ отличия дистанционного обучения гуманитарным и техническим дисциплинам. Раскрыты проблемы дистанционного обучения техническим дисциплинам. Показаны особенности изучения технических дисциплин полиграфического профиля. Основное внимание уделено методологическому наполнению дистанционного обучения техническим дисциплинам как наиболее сложному сегменту дистанционного обучения. Указаны инструменты и технологии, используемые для реализации методики дистанционного обучения.

Библиогр. — 5 назв.

УДК 655.527

Петровичева, Л. И. **Текст как объект книговедческого анализа** // Л. И. Петровичева, Е. Н. Богданович // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 59–62.

Редакторская подготовка изданий входит в состав книговедческих дисциплин. Анализ текста произведения с учетом функций и читательского адреса является необходимой частью работы редактора именно с позиции функционального подхода. В статье показывается перспективность и необходимость применения функционального подхода для исследования учебного произведения как сложносоставной функциональной системы. Анализ работ по психологии читательской деятельности показал, что изучение качественных сторон учебной книги, определение эффективности и характера ее воздействия на студентов затруднено из-за ограниченности представлений о внутренней структуре ее текста. Исследование внутренней структуры текста с книговедческой точки зрения позволяет рассматривать ее как компонент одновременно и процесса чтения, и его продукта (результата). Именно в ходе чтения и в его результате проявляется эффективность организации сообщения.

Библиогр. — 8 назв.

УДК 658.14

Шишкина, Н. И. **Коммуникационная политика издающих организаций** / Н. И. Шишкина // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. Вып. XVIII. — С. 63–66.

В представленной статье описана коммуникационная политика издающих организаций на современном этапе. Определено многообразие рекламных коммуникаций. Выявлены особенности применения различных маркетинговых коммуникаций двумя группами издательств: государственными и негосударственными. Рассмотрены мероприятия, реализуемые отечественными издательствами, направленными на формирование общественного мнения.

Табл. 1. Библиогр. — 5 назв.

УДК 655.512.3-053.4/6:028.5

Сушко, Н. И. **Влияние медиасреды на читательские интересы детей и подростков** / Н. И. Сушко, Л. И. Петрова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 67–71.

В статье отражены тенденции, характерные для чтения современных детей и подростков, рассмотрены проблемы издания и доступности периодической и непериодической печатной продукции. Раскрыто влияние медиасреды на читательские интересы детей и подростков в Республике Беларусь. Выявлены объективные причины сложности и необходимости изучения детского чтения.

Библиогр. — 7 назв.

УДК 655.524

Токарь, О. В. **Оценка иллюстраций художественной литературы методом семантического дифференциала** / О. В. Токарь, М. А. Зильберглейт // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 72–78.

В статье приведены результаты оценки иллюстраций художественной литературы методом семантического дифференциала, описана методика исследования, а также особенности ее применения к данному объекту исследования — нескольким иллюстрациям к повести А. С. Пушкина «Дубровский». Приведен пример факторной структуры семантического поля иллюстраций, кратко изложено распределение семантических шкал при обработке данных методом кластерного анализа.

Табл. 2. Ил. 10. Библиогр. — 1 назв.

УДК 655.26; 681.3

Сипайло, С. В. **Генерация симметричных узоров на основе базового графического элемента** / С. В. Сипайло, Т. А. Долгова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 79–83.

В статье сформулирован способ генерации симметричных изображений геометрического типа для оформления полиграфической продукции. Способ базируется на симметрических преобразованиях исходного графического объекта и объединении сформированных изображений в сложную симметричную систему. На основе предложенного способа в форме блок-схем составлены обобщенные алгоритмы генерации симметричных узоров. Выполнена программная реализация алгоритмов. Дана оценка результатов работы программы. Сделаны выводы об области применения разработанных программных средств.

Ил. 2. Библиогр. — 4 назв.

УДК 004.93'1

Невдах, М. М. **Разработка методики для оценки трудности текстов и ее программная реализация** / М. М. Невдах, М. А. Зильберглейт // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 84–88.

В статье рассмотрены основные этапы разработки метода автоматизированной оценки трудности учебных текстов. С помощью дискриминантного анализа выделены основные признаки, влияющие на усвоение учебного текста, и вычислены дискриминантные функции, на основе которых появляется возможность отнести каждый объект (текст), в том числе и неизвестный, к одной из известных групп (легкий — трудный). Полученные расчеты использованы для создания программного обеспечения, помогающего автоматизировать оценку понятности учебного материала для высшей школы.

Ил. 4. Библиогр. — 9 назв.

УДК 808.2:159.937

Шпаковский, Ю. Ф. **Информационная система по обработке и анализу текстов, оценке их трудности для читателей** / Ю. Ф. Шпаковский // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 89–92.

В статье предлагается разработать информационную систему по обработке, анализу текстов, их оценке с точки зрения трудности восприятия читателями. Система позволит обрабатывать и анализировать различные виды текстов; автоматизировать морфологический и синтаксический анализ текстов; оценивать трудность текстов для читателей; отбирать материалы, оптимальные для восприятия читателями. Проект предлагается также внедрить во всемирную сеть Интернет.

Библиогр. — 5 назв.

УДК 330.101

Юденков, В. С. **Алгоритм адаптивного растривания цифровых изображений на основе нейронных сетей** / В. С. Юденков, А. Ю. Винобер // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 93–97.

В работе приведены результаты исследования влияния способов растривания различных видов изображения на качество их печати. Сравнивались следующие алгоритмы растривания: с прямоугольной растровой точкой, круглой растровой точкой, эллиптической растровой точкой и стохастическое растривание. Тип изображения определялся нейросетевым методом. Установлено, что использование фрагментирования изображений и применение к ним различных алгоритмов растривания повышает качество изображений в отдельных фрагментах.

Табл. 1. Ил. 6. Библиогр. — 7 назв.

УДК 681.7.013.8

Ероховец, В. К. **Голографический защитный элемент с обращением волнового фронта** / В. К. Ероховец, В. В. Ткаченко // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. — 2010. — Вып. XVIII. — С. 98–102.

В статье предложен один из подходов последовательного воспроизведения голографических записей с обращенным волновым фронтом. Дано общее математическое описание информационной модели способа. Предложены варианты для двухкратного повышения информативных свойств при защите документов.

Ил. 2. Библиогр. — 10 назв.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕДАКТИРОВАНИЕ. ПОДГОТОВКА РУКОПИСИ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ.....	3
Андреева В. В., Пятровічава Л. І. Аналіз стылістычных якасцяў літаратурна-мастацкага тэксту як аспект тэксталогіі твора	3
Куліковіч У. І. Арфаграфічнае рэдагаванне тэксту на сучасным этапе	6
Зылевіч Д. П. Рэдактарскі аналіз зборніка казак для дзяцей малодшага школьнага ўзросту (на прыкладзе кнігі А. Бутэвіча «Прыгоды Вірус@ Шкодзі»)	9
Куліковіч У. І., Арлова В. В. Правілы напісання з вялікай і малой літары вытворных прыметнікаў у складзе састаўных найменняў	14
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ	17
Медяк Д. М. Исследование влияния капиллярного впитывания краски на растискивание растровых точек	17
Кулак М. И., Старченко О. П., Маслакова И. А. Влияние температуры на краевой угол смачивания бумаги печатной краской	22
Громько И. Г. Информационная оценка качества цифровой печати	27
Марченко И. В., Долгова Т. А. Исследование проявлений структурной неоднородности бумаги при прессовании книжных полуфабрикатов и книг	31
ПОЛИГРАФИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	35
Барташевич С. А., Гаврилюк М. А. Настройка технологических параметров оборудования при изготовлении флексографских печатных форм	35
ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ	40
Трусевич Н. Э., Кулак М. И. Концептуальные проблемы методологии имитационного моделирования организационных межличностных конфликтов	40
Ничипорович С. А., Мирончик Е. С. Особенности формирования программ стратегического развития полиграфических предприятий в условиях транзитивной экономики	44
Трусевич Н. Э., Феликсова Л. В. Противоречия и организационные конфликты на предприятиях издательско-полиграфического комплекса Беларуси	49
УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	54
Шмаков М. С., Юденков В. С., Арсентьев В. А. Проблемы дистанционного обучения техническим дисциплинам полиграфического профиля	54
ПЕЧАТЬ В ЦЕЛОМ. КНИГОВЕДЕНИЕ	59
Петровичева Л. И., Богданович Е. Н. Текст как объект книговедческого анализа	59
Шишкина Н. И. Коммуникационная политика издающих организаций	63
Сушко Н. И., Петрова Л. И. Влияние медиасреды на читательские интересы детей и подростков	67
	107

Токарь О. В., Зильберглейт М. А. Оценка иллюстраций художественной литературы методом семантического дифференциала	72
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ	79
Сипайло С. В., Долгова Т. А. Генерация симметричных узоров на основе базового графического элемента	79
Невдах М. М., Зильберглейт М. А. Разработка методики для оценки трудности текстов и ее программная реализация	84
Шпаковский Ю. Ф. Информационная система по обработке и анализу текстов, оценке их трудности для читателей	89
Юденков В. С., Винобер А. Ю. Алгоритм адаптивного растривания цифровых изображений на основе нейронных сетей	93
Ероховец В. К., Ткаченко В. В. Голографический защитный элемент с обращением волнового фронта	98
РЕФЕРАТЫ	103

Научное издание

Труды Белорусского государственного
технологического университета

Серия IX

ИЗДАТЕЛЬСКОЕ ДЕЛО И ПОЛИГРАФИЯ

Выпуск XVIII

Редактор *Р. М. Рябая*
Техническое редактирование *И. А. Маслакова*
Компьютерная верстка *О. В. Трусевич*

Подписано в печать 12.07.2010. Формат 60×84¹/₈.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 12,7. Уч.-изд. л. 14,1.
Тираж 110 экз. Заказ .

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220006. Минск, Свердлова, 13а.
Свидетельство № 1329 от 23.04.2010.

Отпечатано в Центре издательско-полиграфических
и информационных технологий учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220006. Минск, Свердлова, 13а.
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.