

ТРУДЫ

**Белорусского
государственного
технологического
университета**

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

Серия IX

**ИЗДАТЕЛЬСКОЕ ДЕЛО
И ПОЛИГРАФИЯ**

ВЫПУСК XVII

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. Чижик, главный ученый секретарь НАН Беларуси, доктор техн. наук, член-кор. НАН Беларуси;

Н. В. Черная, зав. кафедрой, доктор техн. наук, доцент;

С. А. Ничипорович, зам. директора РУП «Издательский дом “Белорусская наука”», кандидат экон. наук;

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 вариантности переводов произведений белорусских писателей на русский язык, особенности редактирования проблемных очерков и статей, оценки шрифтового оформления периодических веб-изданий, автоматизации процессов создания симметричных изображений орнаментов, моделирования растискивания растровых точек, взаимосвязи структуры и процесса краскопереноса для этикеточной бумаги, управления структурой флексографских печатных форм, проблемы организации оперативного входного контроля полиграфических материалов. Представлены результаты исследований по планированию выпуска новой продукции на основе прецедентов ее жизненного цикла, влияния позиционных динамических внутриличностных конфликтов на эффективность организационных структур. Выполнен анализ жанра как формы публикаций в периодической печати, получено представление о применении функционального подхода в редакционно-издательском процессе, современных проблемах аннотирования, информационных и экспрессивных характеристиках текста.

РЕДАКТИРОВАНИЕ. ПОДГОТОВКА РУКОПИСИ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ

УДК 821.161.3.032:655.254.22

Аскерка В. В., аспирант; Пятровічавя Л. І., дацэнт

ВАРЫЯНТНАСЦЬ ПЕРАКЛАДУ ТВОРАЎ БЕЛАРУСКІХ ПІСЬМЕННІКАЎ НА РУСКУЮ МОВУ

The purposes of our article is to pay attention to the questions of correct translating of Belarusian texts to Russian. In clause the mistakes admitted by the interpreters while translating on Russian of products of the Belarusian writers are analyzed. The reasons of such mistakes are proved. Vasil Bykau's creativity is an object of our analysis. We also investigates such question as author's creative wishing. And very important to say, that the article includes some principles of correct translating. In the resume we say about necessity of retranslating some Vasil Bykau's texts.

Уводзіны. Тэксталагія — гэта галіна філалогіі, якая вывучае гісторыю тэкстаў твораў пісьменства, літаратуры і фальклору для далейшага даследавання і публікацыі. Асабліваець тэксталагіі ў тым, што, увесь час удасканалюючы тэарэтычны апарат, яна застаецца практычнай справай (у кнігавыдавецтве) і кожная новая сфера прымянення вызначае выкарыстанне назапашаных навыкаў і прыёмаў у залежнасці ад задач і патрэбаў выдання твораў таго ці іншага аўтара. Яе галоўная задача — устанаўленне і крытычнае прачытанне тэксту на падставе вывучэння крыніц (рукапісаў, друкаваных выданняў), класіфікацыі і інтэрпрэтацыі перапрацовак тэксту, выяўлення скажэнняў, зробленых пабочнымі асобамі. Выданні твораў могуць розніцца чытацкім прызначэннем, уводнымі артыкуламі, заўвагамі, наяўнасцю варыянтаў і рэдакцый, але тэкст твору, як ён устаноўлены, павінен быць толькі адзін.

У сучаснай дзейнасці большасці кніжных выдавецтваў метады тэксталагіі мала выкарыстоўваюцца. Нават сур'ёзныя дзяржаўныя ўстановы Беларусі (за выключэннем Акадэміі навук) не адсочваюць дасягненні ў галіне выпрацоўкі больш дакладных, аўтарытэтных тэкстаў класікі. Напрыклад, адно з найбуйнейшых дзяржаўных выдавецтваў Беларусі — «Мастацкая літаратура» — пад час падрыхтоўкі кнігі выбраных твораў Л. Геніюш (1910–1983) «Гасціна», што ўбачыла свет у 2000 г., карысталася тэкстамі, надрукаванымі яшчэ за савецкім часам, хоць агульнавядома, што творы гэтай паэтыкі праходзілі жорсткую цэнзуру.

Гэта сведчыць пра агульны ўзровень культуры выдавецкай дзейнасці і абядняе літаратурную спадчыну нацыі.

Асноўная частка. Адною з ключавых катэгорый тэксталагіі з'яўляецца *аўтарская творчая воля*. У працэсе падрыхтоўкі да выдання рукапіс праходзіць шэраг неабходных працэдур. З аднаго боку, удасканалююцца і прыводзяцца

да прымальных для друку яго змест і форма (набор, рэдактура, карэктурка, вёрстка). А з другога — тэкст скажаецца, нярэдка набывае новых памылак, а галоўнае — перастае выражаць дакладна волю аўтара. У той час, як дакладнасць тэксту — адзін з найбольш важных пунктаў для чытача. Задача тэксталагіі — пазбавіць тэкст скажэнняў і прэзентаваць яго ў выглядзе, максімальна бліжэй да аўтарскай задумкі.

Воля аўтара павінна ўлічвацца не толькі ў перавыданнях твораў, але і ў перакладах. Натуральна, мастацкі пераклад адрозніваецца ад іншых відаў перакладу (грамадска-палітычнага, навуковага, тэхнічнага, ваеннага) сваёй творчай сутнасцю. Перакладны мастацкі твор — і не даслоўная копія арыгінала, і не цалкам новы твор, а «нешта трэцяе». Аднак каб мастацкі пераклад быў аўтарытэтным, правільна даносіў да чытача думку аўтара, максімальна захоўваў аўтарскі стыль, ён павінен быць *дакладным*. Дакладны пераклад захоўвае ідэйна-вобразную структуру, асноўныя стылёвыя рысы і нацыянальныя адметнасці арыгінала.

Але «дакладны» не значыць «даслоўны». Неабходна, каб «унутранае жыццё перакладзенага выказвання адпавядала ўнутранаму жыццю арыгінальнага» (В. Бялінскі). Часам гэта патрабуе пэўнай перапрацоўкі тэксту, адхілення ад строгай сэнсавай дакладнасці дзеля дасягнення вобразнай выразнасці, праўдзівасці выказвання. Але кожнае адступленне ад аўтарскага тэксту павінна быць сур'ёзна абгрунтавана.

Пераклад з беларускай мовы на блізкую да яе рускую і наадварот — складаная задача. Навукоўцы не раз адзначалі, што перакладаць з бліжэйшых моў далёка не проста. Яркі ўзор — выданы ў 2006 г. пераклад з У. Караткевіча «Хрыстос прыземліўся ў Гродно» (выдавецтва «Амфора», Санкт-Пецярбург). Уяўная прастата і зразумеласць беларускай мовы прывялі самаўпэўненага перакладчыка (які, відавочна, недасканалы валодаў мовай арыгінала) да шэрагу смешных і

глупых памылак. Напрыклад, «паюк» (асабісты страж магната, служка, салдат прыдворнай гвардыі) пераўтварыўся ў «паука»; «пожаг» (вертел) у «топор»; «Карычныя астравы» (Коричные острова) — у «Коричневые».

Асабліва актуальнай праблема перакладу на рускую мову стала для В. Быкава.

Васіль Уладзіміравіч Быкаў (1924–2003) — не толькі выбітны пісьменнік савецкай эпохі, але і вядомы ў Еўропе экзістэнцыяліст. Яго творы перакладзены больш як на 50 моваў свету, па іх зняты шэраг фільмаў, пастаўлены спектаклі. Васіль Быкаў некалькі год запар намінаваўся на Нобелеўскую прэмію. Агульны наклад яго кніг перавышае тры мільёны.

Творы Васіля Быкава і сёння актыўна выдаюцца на розных мовах, у першую чаргу — на рускай і ўкраінскай. Толькі за апошнія пяць год тройчы перавыдавалася кніга «Мёртвым не больно» В. Быкава ў серыі «Русская классика XX века» выдавецтва «Эксмо» (2004, 2005, 2007), вышлі два тамы у серыі «Великая Отечественная» («Терра – Книжный клуб») і яшчэ больш за 10 асобных выданняў. Час ад часу пераклады з твораў В. Быкава друкуе часопіс «Дружба народов». Зараз у РФ рыхтуецца шматтомны збор твораў В. Быкава на рускай мове.

Большая частка твораў В. Быкава на рускую мову перакладаліся. Найбольш сур'ёзныя пераклады былі зроблены М. Гарбачовым («Эстафета», «Франтавая старонка», «Трэцяя ракета», «Адна ноч», «Альпійская балада», «Мёртвым не баліць»), Г. Куранёвай («Абеліск»), В. Тарасам («Аблава», «Доўгая дарога дадому») і іншымі. Амаль ўсе пераклады былі створаны для савецкіх часопісаў «Дружба народов» і «Новый мир», дзе і апублікаваныя ўпершыню.

Аднак аўтарская творчая воля пісьменніка ў перакладах выконвалася не заўжды.

Звернемся да перакладу на рускую мову аповеду «Бедныя людзі», зробленага У. Жыжэнкам [1]. У аўтара сказана: «Ужо яны тры разы паручкаліся, і гаспадар разы тры памыкаўся расчыніць дзверы, а госьць усё ня мог скончыць думку, а як сканчаў, тут жа за яе чаплялася наступная...» У перакладзе: «Они уже раза три обменялись рукопожатиями, и хозяин раза три собирался отворить дверь, а гость все не мог закончить мысль, *вернее, заканчивал*, но за нее тут же цеплялась другая». А павінна быць «Уже они трижды попрощались, и хозяин трижды порывался открыть дверь, а гость все не мог закончить мысль, *а как только заканчивал*, за нее тут же цеплялась следующая...» Перакладчык не змог перадаць той момант, у які госьць «заканчивал» думку і герой адчуваў палёгку, што вось цяпер ён сыдзе, але ж не. У яго размова мае роўны характар. У арыгінале: «*Усё ж падобна было, што Краснянскі гаварыў шчыра...*» (герой сумняецца, разважае). А ў перак-

ладчыка: «*Да-да, Краснянский говорил от души...*» (упэўненасць). «*Большая зала*» (ступень параўнання) В. Быкава пераўтварылася ў «*большой зал*». Такія недакладнасці нельга растлумачыць асаблівасцямі мастацкага перакладу. Яны парушаюць аўтарскую волю пісьменніка і даносяць да чытача непаўнавартасны, скажоны тэкст.

Перакладаючы В. Быкава, мала ведаць беларускую мову ў яе літаратурным варыянце. Вельмі важна яшчэ і ўлічваць асаблівасці гаворкі тых мясцінаў, адкуль паходзіць пісьменнік. В. Быкаў нарадзіўся ў вёсцы Бычкі Ушацкага раёна Віцебскай вобласці. Гэты рэгіён Беларусі прэзентаваны полацкай групоўкай гаворак. Таму цалкам магчыма, што слова В. Быкава будзе няправільна зразумета нават суайчыннікам з іншага рэгіёну. В. Быкаў, напрыклад, быў незадаволены руска-беларускім слоўнікам, падрыхтаваным з удзелам і пад рэдакцыяй К. Крапівы, які нарадзіўся зусім у іншым рэгіёне — у вёсцы Нізок Уздзенскага раёна Мінскай вобласці (мінская група гаворак), і, працуючы з ім, заўважаў: «...Мая беларуская натура працівілася моўнаму гвалту. Успаміналіся маміны словы і выразы, якія былі іншыя, нават іншай прыроды...» [2, с. 204].

Яркія прыклады памылак, выкліканых недасканалым веданнем беларускай мовы, можна знайсці ў перакладзе ўрыўкаў «Доўгай дарогі дадому», апублікаваных у часопісе «Дружба народаў» [3]. Н. М. Ігрунова, якая з'яўляецца загадчыцай аддзела крытыкі гэтага часопіса (з 1980) і спецыялізуецца на перакладзе прозы з беларускай мовы (В. Карамзаў, Л. Геніюш і інш.), нарадзілася ў г. Новы Аскол Белгарадскай вобласці, скончыла МДУ. Абсалютна натуральна, што некаторыя словы беларускай мовы яна разумее недакладна. Напрыклад, быкаўскае «з гэтай краінай» («с этой страной») перакладзена як «с этим краем». У В. Быкава — «*старажытны Глухаў*», а ў перакладзе — «*старинный*» (хоць горад правільнай назваць «*древним*» — «возникшим в отдаленное время», а не «*старинным*» — «сохранившимся с отдаленных времен»). Але ў цэлым пераклад даволі дакладны, строгі, хоць яму і бракуе лёгкасці, творчага падыходу.

Цікава параўнаць пераклад Н. Ігруновай з рускім варыянтам твору беларускага пісьменніка В. Тараса [4]. Перакладзі «Доўгую дарогу дадому» яго папрасіў сам В. Быкаў менш чым за месяц да сваёй смерці, напісаўшы на тытуле кнігі «...Валянціну Тарасу гэты рабочы экзэмпляр, які ён ператворыць у іншы выгляд» [4, с. 441]. І В. Тарас сапраўды перастварыў кнігу на рускай мове, дзе пастараўся ўнікнуць стылістычных і граматычных недахопаў рукапісу, зважаючы на тое, што аўтар пад час напісання кнігі быў хворым і не дужа дбаў пра пісьменнасць, спяшаючыся занатаваць галоўнае.

Пераклад В. Тараса не такі падрабязны, як тэкст Н. Ігруновай. Аднак ён больш творчы, прычым перакладчыку ўдалося перадаць не сэнс сказаў, але і ў пэўнай меры — індывідуальны кантэкст, эмацыйны складнік творчасці В. Быкава.

У кнізе «Доўгая дарога дадому» пісьменнік сцвярджае: «...Каб добра перакласці на рускую, трэба, каб яна была першаю мовай», — і спасылаецца на І. Буніна, які катэгарычна заяўляў, што «дзвюх моваў ведаць немагчыма» [2, с. 217]. Хоць мы бачым, што і тыя, для каго руская мова — першая, не пазбягаюць памылак. Аднак спынімся на перакладзе В. Нікіфаровічам, пісьменнікам і крытыкам паходжаннем з Беларусі, апавядання «Жоўты пясочак» [5]. Апавяданне было створана ў 1995 г. У В. Быкава ў тэксце напісана: «Пачалі штурхаць, каб хутчэй залезалі ў яе цёмнае нутро, а ў яго якраз развязаўся *аборына* на лапці, і ён, сагнуўшыся, узяўся яе завязваць». У перакладчыка — «...у него как раз развязались *оборки* на лапте». У беларускай мове словамі *абора*, *аборына* называюць тонкія вяровачкі ў лапцях, якімі абмотваюцца анучы. А *оборка* ў рускай — гэта «полоса материи, пришитая складками или сборками на платье, переднике и т. п.». Як сведчыць «Энциклопедия старинной одежды», «*на Руси завязки, продетые в боковые ушки лаптей*», называлі аборами («*оборами*»).

Рэдактар-тэкстолаг павінен крытычна ставіцца і да аўтарызаваных пісьменнікам перакладаў. У 1961 г. часопіс «Дружба народов» надрукаваў аповець В. Быкава «Трэцяя ракета» на рускай мове ў перакладзе М. Гарбачова. Пераклад быў аўтарызаваны пісьменнікам. Пазней рэцэнзія Р. Бакланавы ў «Литературной газете» прымусіла В. Быкава перагледзець стаўленне да рускамоўнага варыянту твору [2, с. 216]. І сапраўды. У аўтара «*день стоиць ветраный*» («день стоит ветренный»), а ў перакладчыка «*утихает ветер*». В. Быкаў піша: «*На беражку акона матляецца ляскочка аб высахлы ком чарназёму нейкая былінка...*» («На краю окопа бьется о высохший ком чернозема какая-то былинка...») У перакладзе: «*Одинокая былинка на краю бруствера, что с утра беспокойно билась о высохший ком чернозема, обессиленно свисает в окоп*». Такім чынам, рыхтуючы да друку творы В. Быкава, нельга фармальна падыходзіць да выбару асноўнага тэксту. Неабходна правесці тую ж работу, як і ў выпадку, калі б тэкст быў не аўтарызаваны.

З 1968 г. В. Быкаў з прапановы А. Т. Твардоўскага, які ў той час быў галоўным рэдактарам часопіса «Новый мир», пачаў перакладаць свае тэксты самастойна, адно з дапамогай рэдактара. Так былі пераствораны па-руску «Круглянскі мост» (1968), «Сотнікаў» (1970), «Дажыць да світання» (1972) і інш. «...Хлеб той апынуўся надзвычай цяжкі... няраз спрабаваў яго кінуць, — прызнаецца пісьменнік. — Але зноў браўся, бо інакш не выпадала» [2, с. 266].

Натуральна, пераклад, над якім працаваў сам аўтар з дапамогай рэдактара, — вельмі аўтарытэтная крыніца тэксту. Аднак калі прааналізаваць аўтапераклады В. Быкава, можна заўважыць, што тэксты на рускай мове больш строгія, сухія. Напрыклад, у апеведзе «Труба» фраза «ён іх доўга ў памяці не трымаў» перакладзена як «он их помнил не долго» (актыўны пачатак — «держатъ в памяти» — заменены пасіўным «помнить»). Не пазбаўленыя яны, на жаль, і пэўных памылак. Прыкладам, сваю фразу «дык ці вінаваты ў тым Валера?» (там жа) аўтар перакладае як «так в том ли вина Валеры?». У першым выпадку вінаваты нехта іншы, што адпавядае зместу твору, а ў другім — Валера вінаваты ў нечым іншым.

Перакладчыкі даўно прыйшлі да высновы, што калі аўтар ведае мову перакладу, яму цяжэй адступіць ад свайго тэксту (тым больш калі мовы блізкія), ён часта патрабуе літаральна даслоўнага пераказу [6, с. 215]. Але добры перакладчык звычайна не баіцца адступіць ад арыгіналу, паколькі, як лічыць В. Левік, «все эти отступления будут дополнять или развивать сказанное автором, или показывать то же самое с новой, неожиданной стороны» [6, с. 218]. Таму тыя з твораў В. Быкава, што маюць аўтапераклад, таксама чакаюць сваіх перакладчыкаў — каб быць прачытанымі па-новаму, жывой рускай гаворкай. Тым больш важна, каб сваіх перакладчыкаў знайшлі тэксты, яшчэ не ўвасобленыя на рускай мове — а гэта перш за ўсё творы апошніх гадоў: кнігі «Пахаджане», «Парадоксы жыцця», «Сцяна» і інш.

Заклучэнне. Усё гэта дазваляе зрабіць выснову, што новае выданне твораў В. Быкава на рускай мове павінна пачынацца з перагляду прынцыпаў перакладу і публікацыі яго спадчыны на досведзе папярэднікаў (перакладчыкаў, рэдактараў-тэкстолагаў, выдаўцоў).

Літаратура

1. Быков, В. Бедные люди / В. Быков; пер. с бел. Вл. Жиженко // Дружба народов. — 1998. — № 8. — С. 62–72.
2. Быкаў, В. Доўгая дарога дадому / В. Быкаў. — Мінск: Кніга, 2004. — 544 с.
3. Быков, В. Долгая дорога домой: отрывки из книги / В. Быков; пер. с бел. Н. Игруновой // Дружба народов. — 2003. — № 8. — С. 3–10.
4. Быков, В. Долгая дорога домой: книга воспоминаний / В. Быков; пер. с бел. и послесл. В. Тараса. — М.: АСТ; Минск: Харвест, 2005. — 448 с. — (Воспоминания. Мемуары).
5. Быков, В. Желтый песочек / В. Быков; пер. с бел. В. Никифорович. — Вестник. — Канада, 1998. — № 25, 26; 1999. — № 1.
6. Творчество — трудное, ответственное, необходимое // Иностранная литература. — 1979. — № 4. — С. 211–221.

Поступила 30.12.2008.

Гавриленко Н. Т., магистрант; Петрова Л. И., профессор

ПРОБЛЕМНЫЙ ОЧЕРК И ПРОБЛЕМНАЯ СТАТЬЯ: ОБЩЕЕ, ОТЛИЧИЯ И ОСОБЕННОСТИ РЕДАКТИРОВАНИЯ

The problem sketch and problem article are the main genres of publicistic. In article are shown not only in particular their potential possibilities, but also as a whole a publicistic role in statement and opening actual problems and the phenomena in a current life of a society. The problem sketch and problem article is united, first of all, by that they are publicism genres. Socially significant and actual social problems can be their themes. In the course of disclosing by that authors of both genres use a research method. Problem products by that at them unequal objects of research differ. At a sketch and article different construction of composite structures and use of jazykovo-stylistic means. By preparation of product for the edition the editor is obliged to consider specificity of a problem sketch and problem article, and also to be guided by positions of the general editing.

Введение. Структура печатного средства массовой информации определяется задачами, особенностями целевой аудитории, содержательно-тематической моделью, стилем. Цели и задачи издания обуславливают основные его характеристики, главные тематические выступления, формирование важнейших разделов и соотношение между ними, жанровую систему публикаций и т. д. Немалое значение имеют особенности аудитории издания, ее состав, интересы, психология, информационные запросы, отношение к публикуемым материалам, а также влияние, которое они оказывают на читателя в процессе чтения. Эти факторы влияют не только на тематику материалов, но и на дизайн изданий, специфику форм подачи и логику построения информации.

Основная часть. Важнейший фактор, определяющий структуру, — содержательно-тематическая модель издания. Публикации периодического издания образуют систему, все элементы которой тесно взаимосвязаны и дополняют друг друга. Они различаются по основным принципам — основаниям. Одно из таких оснований — *источник информации*. Публикации различаются и по другому основанию — *средству отображения действительности*. Это напечатанное слово — вербальная, или визуальная, информация. Третье основание деления публикаций — *метод отображения действительности*. Чаще всего автор пользуется публицистическим методом, создавая статью, очерк или тексты в других жанрах. Четвертое основание деления публикаций — их *назначение, функция*. По назначению все вербальные публикации четко разделяются на восемь групп или типов. Это публицистические, документальные, официальные, литературно-художественные, справочные, развлекательные тексты, наконец, реклама и частные объявления. Выбор публикации того или иного типа обусловлен задачами, которые ставят перед собой автор и редактор [1].

В массовых общественно-политических периодических изданиях важную роль играют публицистические жанры. Жанр изданий — это форма отображения социальной действительности, характеризующаяся устойчивыми признаками раскрытия темы, построения композиции и использования языково-стилистических средств. Выбор жанровой формы зависит от ее назначения, от того, какие цели ставит перед собой журналист. Каждый жанр имеет свою специфику, и ее надо учитывать при написании и редактировании. К жанрам массовых общественно-политических периодических изданий относятся наряду с другими проблемные статьи и проблемные очерки. Это главные публицистические жанры. Между ними имеются как общие черты, так и существенные различия. И проблемная статья, и проблемный очерк являются жанрами публицистики — в этом прежде всего заключается их общность. Их объединяет тематическая направленность. Будучи жанрами публицистики, проблемная статья и проблемный очерк призваны отображать общественную жизнь во всех ее проявлениях. Все, что интересует общество и отдельного человека, производственная деятельность и отдых, проблемы экономики, политики, культуры, возникновение всего нового, передового должно найти отражение в этих жанрах. Кроме отображения важнейших проблем общественного развития эти жанры объединяет еще одна методическая черта — наличие исследовательского начала. Как и в статье, в проблемном очерке автор выявляет причины возникновения той или иной проблемы, пытается определить ее дальнейшее развитие, наметить пути решения. Вот почему эти жанры играют большую познавательную и воспитательную роль в жизни общества и отдельной личности.

Различия между проблемной статьей и проблемным очерком определяются их спецификой, индивидуальной сущностью. Проблемная статья является не просто публицистическим, а публицистическо-аналитическим

жанром, а проблемный очерк — художественно-публицистическим.

В основе статьи находится какая-то общественно значимая проблема. Для ее раскрытия используются конкретные факты, события, явления, цифры, статистические данные, которые анализируются, сопоставляются, осмысливаются, обобщаются. В результате такого мыслительного творческого процесса автор разрабатывает теоретические положения, приходит к следующим из них выводам, рекомендациям, заключениям [2].

В основе очерка также находится какая-либо общественно значимая проблема (напомним, речь идет именно о проблемном очерке). Однако объектом очерка являются коллектив людей, личность. Причем они не выдуманы, а реальны. Автора интересуют действия, поступки, мысли, оценки людей, отношения их друг к другу. Автор должен быть нацелен на раскрытие сложных и противоречивых человеческих взаимоотношений, которые порождают конфликты. Конфликты могут быть самые разнообразные: межличностные, межгрупповые, производственные, моральные и т. п. Любой конфликт драматичен по своему характеру. Он побуждает человека к действию, принятию важных решений, что и позволяет в конечном счете обрисовать характер героя или его поступок. Для достижения данной цели очеркисты могут проанализировать ситуацию, начиная от зарождения конфликта и заканчивая его разрешением; сконцентрировать внимание на самоанализе человеком собственных поступков или же, наоборот, показать различные позиции конфликтующих сторон, последовательно объяснить суть происходящих событий; вскрыть мотивационно-личностные факторы, побуждающие человека к противоборству с противниками своих взглядов и т. д. Во всех этих случаях автор пытается показать суть индивидуальных целей героя произведения, обосновать мотивы его поведения, выявить противоположные и взаимоисключающие тенденции развития события, а главное — обрисовать субъективные и объективные предпосылки конфликта, которые возникают в жизнедеятельности индивида. Знание всех упомянутых факторов позволяет не только проникнуть в суть конфликта, но и более объективно рассказать о человеке в проблемном очерке.

Проблемный очерк и проблемная статья различаются также способами конструирования жанров, использованием языково-стилистических средств, а также средств художественной выразительности. Конечно, многое зависит от автора, его индивидуального стиля и творческих мыслительных способностей, но все же каждый из этих жанров имеет свои традиционно сло-

жившиеся характеристики, связанные с конструированием текстового материала и работой над словом [3].

Аналитический способ исследования оказывает влияние на композицию произведения. Поэтому проблемную статью, как правило, можно условно разделить на три части: вводную, основную и заключительную. Во вводной части рассказывается о проблеме в целом. Основная часть отражает авторскую концепцию, раскрывает тему, реализует идею. На основе всестороннего анализа и синтеза фактического материала формируется новое знание о предмете, явлении. В заключении даны результаты исследования, выводы. В ходе изложения текстового материала автор пользуется определенными критериями, такими как целостность, системность, соразмерность, связность. Целостность предполагает восприятие всего текста как единства составляющих его частей, а каждую часть — как элемента текста. Системность означает восприятие всех фрагментов текста как системы. Соразмерность нацелена на то, чтобы физический объем части текста соответствовал его смысловой значимости. Наконец, критерий связности означает последовательность изложения текста, т. е. такую подачу материала, чтобы все фрагменты были тесно связаны между собой, а последующее суждение по смыслу вытекало из предыдущего. При написании проблемной статьи допустимы все типы изложения материала — повествовательный, описательный и объяснительный (рассуждение). Однако широко применим последний, так как именно такой тип убедительнее фиксирует процесс доказательства или опровержения. Структура проблемной статьи требует обязательного соблюдения законов формальной логики. Рассуждения строятся как по дедуктивному методу — от общего к частному, так и по индуктивному — от частного к общему. Таким образом, проблемной статье свойственны многие черты статьи научной. Язык и стиль статьи должны характеризоваться точностью, простотой, сжатостью, строгостью. Чем точнее найдено слово, тем яснее, выразительнее высказана мысль, тем отчетливее она будет воспринята читателем. Конечно, при написании статьи нельзя пользоваться художественно-выразительными средствами, ведь эти приемы предназначены другим литературно-художественным жанрам. Тем не менее автор должен находить такие слова, выражения, стиль, которые бы усилили эмоциональность восприятия статьи, чтобы затрагиваемые в ней проблемы легче, доступнее, нагляднее доходили до ума и сердца широкого массового читателя.

У художественно-публицистического очерка совсем другой способ конструирования своей формы. Композиционная структура очерка более свободная и менее устойчивая. В ней нет таких элементов, как в проблемной статье. В очерке нет какого-то обязательного вводного начала. Он может начаться с рассказа о конкретном событии, явлении, с пейзажной зарисовки или портретного изображения героя произведения в зависимости от творческого замысла автора. Однако в структуре проблемного очерка, как и художественного произведения, можно выявить пять элементов. К ним относятся экспозиция, которая вводит в курс событий; завязка, т. е. начало действия; развитие действия; кульминация — наивысший момент действия; развязка — завершение раскрытия темы. Будучи одновременно и художественным и публицистическим жанром проблемный очерк широко пользуется системой художественно-выразительных средств — эпитетами, метафорами, образными сравнениями, деталями, портретными и пейзажными зарисовками и т. д. Большое внимание должно уделяться работе над словом и стилем произведения. По своей выразительности, точности, образности он должен удовлетворять требованиям художественно-публицистического произведения.

Редактору нередко первому приходится оценивать самые различные факты и явления действительности, определять их общественную значимость, место в ряду многих других социальных явлений и событий, углубляться в познание происходящих процессов. Все это будет играть важнейшую роль в формировании общественного мнения. В процессе подготовки к печати произведения редактор постоянно должен думать о человеке, который будет его читать. Иначе как игнорированием интересов читателя нельзя оценить такие возможные недостатки, как непопулярный, серый, невыразительный язык, назидательный, менторский, поучительный тон, чрезмерно усложненная верстка. Выбор темы всегда должен быть актуален. При оценке редактора должен обращать внимание, как разработана тема: правильно ли очерчен круг проблем, верно ли определено, какие моменты надо выдвинуть на первый план, на что обратить особое внимание, в том ли стиле написаны проблемный очерк или проблемная статья. Важнейшее значение имеет назначение, функция жанра. Когда автор, редактор ставят перед собой задачу создания публицистического образа человека, они обращаются к очерку. В статье раскрывается определенная идея или анализируется актуальная проблема. Редактор должен учитывать и то, что жанры различаются также особенностями своей сти-

листики. Для стиля статьи характерны деловитость, насыщенность размышлениями, опора на факт. Редактору очерка необходимо обращать внимание на образность языка и стиля. Важно помнить, что текст очерка во многом близок художественному произведению, не отличается от него в главном — он строго документален, в нем нет места вымыслу [4].

Итак, особенности редактирования проблемного очерка и проблемной статьи обусловлены спецификой данных жанров. Вместе с тем, специалист, который готовит к изданию произведения этих жанров, должен в своей практической деятельности руководствоваться положениями общего редактирования.

Заключение. По итогам исследования, проведенного в настоящей статье, можно сделать следующие выводы:

1. Проблемный очерк и проблемную статью объединяет то, что они являются жанрами публицистики. Следовательно, их темами могут быть общественно значимые и актуальные социальные проблемы. В процессе раскрытия тем авторы обоих жанров пользуются методом исследования.

2. Различаются проблемные произведения тем, что у них неодинаковые объекты исследования. В центре проблемного очерка находятся реальные коллективы людей, человеческая личность, их действия, поступки, мысли, оценки, отношения друг к другу. Автор проблемной статьи оперирует конкретными фактами, событиями, явлениями, цифрами, статистическими данными. У очерка и статьи разные построение композиционных структур и использование языково-стилистических средств.

3. При подготовке произведения к изданию редактор обязан учитывать специфику проблемного очерка и проблемной статьи, руководствоваться положениями общего редактирования.

Литература

1. Гуревич, С. М. Номер газеты: учеб. пособие / С. М. Гуревич. — М.: Аспект Пресс, 2002. — 191 с.
2. Петрова, Л. И. Редакторская подготовка газетно-журнальных изданий: тексты лекций по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-47 01 01 «Издат. дело» / Л. И. Петрова. — Минск: БГТУ, 2006. — 78 с.
3. Жанры периодической печати: учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров «Журналистика» и специальности подгот. дипломир. специалистов «Журналистика» / А. А. Тертычный. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Аспект Пресс, 2002. — 319, [1] с.
4. Ким, М. Н. Жанры современной журналистики / М. Н. Ким. — СПб.: Издательство Михайлова В. А., 2004. — 335 с. — (Библиотека профессионального журналиста).

Поступила 26.12.2008.

ОЦЕНКА ШРИФТОВОГО ОФОРМЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ВЕБ-ИЗДАНИЙ МЕТОДОМ ПРЯМОГО ОПРОСА

In article the estimation technique legibility font registration of popular Belarus periodic web editions by means of direct interrogation of users is stated. Results of an estimation legibility registrations of the continuous text, announcements, the menu for five web editions are resulted, the estimation of their colour registration is given. The parametres causing a choice of users at an estimation legibility of periodic web editions are resulted.

Введение. По мере увеличения числа пользователей сети и удешевления доступа Интернет становится серьезным конкурентом для печатных СМИ. Эта тенденция все более очевидна с каждым днем. В Республике Беларусь более трех миллионов интернет-пользователей, аудитория Интернета в стране ежемесячно растет на 2–3%. [1] Перед белорусской прессой стоит задача адаптации в новой конкурентной онлайн-среде. По последним данным из около 1270 зарегистрированных периодических изданий интернет-версии имеют около 180 отечественных газет и журналов. [1] Одними из самых известных и посещаемых являются веб-ресурсы республиканских газет «Комсомольская правда в Белоруссии» (<http://www.kp.by>), «Советская Белоруссия — Беларусь сегодня» (<http://www.sb.by>), «Рэспубліка» (<http://www.respublika.info>), а также некоторые другие. Развиваются и веб-ресурсы областных и районных периодических изданий.

Основная часть. Кроме вопросов, связанных с контентом и обновляемостью периодических веб-изданий, одной из проблем существующих сайтов является публикация материалов без учета специфики восприятия текста с экрана, а не с печатного листа. Для оценки удо-

бочитаемости и удобства восприятия текстовой информации был проведен эксперимент методом прямого опроса. Было опрошено двадцать два человека. Для проведения эксперимента прежде всего были выделены основные структурные элементы сайта: основной текст, анонсы, меню.

Испытуемым было предложено оценить удобочитаемость каждого элемента по пятибалльной шкале: 1 — очень плохо, 2 — плохо, 3 — средне, 4 — хорошо, 5 — отлично. Предполагалось, что опрашиваемые должны обосновать свой выбор, поэтому в опрос были включены такие варианты, как рисунок шрифта, размер кегля, длина строки, интерлиньяж, расстояние между абзацами, наличие или отсутствие абзаца. В зависимости от особенностей оформления материала также могли быть предложены и варианты «цветовое сочетание шрифта и фона», «сочетание шрифта и пустого пространства».

Для элементов, имеющих цветовое оформление, был добавлен вопрос о цветовом решении материала, ответы на который также давались по пятибалльной шкале.

После проведения опроса данные были сведены в таблице в виде средних значений.

Таблица

Удобочитаемость и цветовое решение веб-страниц

Периодические веб-издания	Основной текст*	Анонс	Меню		Цветовое решение	
			вертикальное	горизонтальное	анонса	меню
Рэспубліка	3,5	2,7 (2,8)	3,6	—	3,2	3,4
Советская Белоруссия	2,5 (3,0)	3,0	—	—	4,3	—
Семь дней	3,3	2,8 (2,4; 3,7)	2,8	3,4	2,4	2,9 (3,3)
Спортивная панорама	3,1	3,4 (3,8)	3,9	—	3,6	3,7
Комсомольская правда в Белоруссии	3,7	3,9 (3,6)	—	2,8	4,0	2,8
Знамя юности	3,1	3,3	—	3,8	3,9	3,9
Вечерний Минск	3,8 (2,7)	—	3,4	4,4	—	3,3 (4,6)
Во славу Родины	3,8	3,2	3,0	4,1	2,2	2,3 (3,6)
Настаўніцкая газета	2,0	3,0	2,6	—	3,1	3,2
Народная воля	3,6	4,5 (3,7)	—	2,9	4,2 (3,2)	2,5
Народная газета	3,8	3,7 (3,8)	3,9	3,3	3,3 (3,7)	3,3 (2,7)

* В скобках приведены значения для вариантов оформления элементов веб-изданий.

Материал для опроса был взят непосредственно с электронных страниц периодических веб-изданий, структурирован и представлен опрашиваемым в виде ряда html-страниц. Такая форма необходима, чтобы избежать искажения оригинального оформления текстов веб-изданий.

Всего для опроса были отобраны 11 периодических веб-изданий: «Комсомольская правда в Белоруссии» (<http://www.kp.by>), «Советская Белоруссия» (<http://sb.by>), «Рэспубліка» (<http://www.respublika.info>), «Семь дней» (<http://7days.belta.by>), «Спортивная панорама» (<http://sportpanorama.by>), «Знамя юности» (<http://www.zn.by>), «Вечерний Минск» (<http://www.vminsk.by>), «Во славу Родины» (<http://www.vsr.mil.by>), «Настаўніцкая газета» (<http://www.ng-press.info>), «Народная воля» (<http://www.nv-online.info>), «Народная газета» (<http://www.ng.by>). Выбор изданий был обусловлен их известностью среди пользователей сети и особенностями оформления, т. е. наличием разных вариантов оформления анонсов, шрифтовым и цветовым выделением текста, цветных фонов, использованием разных кеглей и гарнитур для набора текстов.

В ходе сравнительного анализа были определены параметры шрифта (рисунок, кегль, длина строки, интерлиньяж, цвет), композиционные и шрифтовые выделения, цветовые сочетания, влияющие на удобочитаемость текста перечисленных веб-изданий.

По удобочитаемости оформления сплошного текста лидируют три газетных издания — «Вечерний Минск», «Во славу Родины», «Народная газета», для которых средние значения приближаются к отметке «хорошо» (3,8). Тексты публикаций, представленных на данных сайтах, выровнены по ширине, в них отсутствуют переносы и абзацные отступы. Композиционное выделение — расстояние между абзацами — акцентирует внимание пользователей на смысловых частях содержимого, а полужирное выделение краткой «аннотации», раскрывающей тему статьи и предваряющей весь текст, указывает на важность информации. Самый низкий балл по удобочитаемости у сайта «Настаўніцкай газеты» (2,0): текст выровнен по центру, сильно уплотнен, состоит из строк большой длины, набран гарнитурой с засечками, различимость символов затруднена.

Исследование показало, что размещение блоков информации вкупе с осветленным пространством экрана дает положительный эффект, если пользователь пытается найти интересовавшую публикацию среди множества других. Все вышеперечисленные издания размещают текст статей на белом фоне, площадь которого увеличивается за счет расстояний между абзацами и абзацных отступов. Такая так-

тика оформления повышает удобочитаемость текста при восприятии с экрана монитора. Например, основной текст газеты «Знамя юности» пользователи характеризовали как четкий. Он не содержит переносов, выровнен по ширине. Выбор небольшого кегля рубленого шрифта оправдан удачно подобранным интерлиньяжем. В этом случае отсутствие абзацных отступов и отбивок придает тексту завершенный вид.

Для изданий «Комсомольская правда в Белоруссии», «Народная воля» и «Рэспубліка» средние значения приближаются к отметке «хорошо», для остальных изданий это значение ближе к отметке «средне». Для «Советской Белоруссии» в опросе участвовали два варианта оформления текста, отличающиеся размером кегля. Более высокий балл (3,0) получил текст, оформленный более крупным кеглем. Следует отметить, что оба варианта представлены на сайте, и пользователь может выбрать любой из них для прочтения текста.

С большим отрывом первое место по удобочитаемости оформления анонса заняла газета «Народная воля» (4,5). Среди параметров, обусловивших высокую оценку, 71% получило цветовое сочетание шрифта и фона (черные буквы на сине-голубом фоне), 23% — рисунок шрифта (рубленый), 6% — размер кегля (у заголовков укрупненный, в основном тексте средний).

Среди анонсов, представленных, например, на сайте газеты «Семь дней», лучшим, по мнению испытуемых, является тот, в котором используется сочетание черных букв на белом фоне, разделение событийного текста горизонтальными линейками синего цвета, прописные буквы в заголовке, абзацный отступ, заверстаные по левому краю иллюстрации одинаковых размеров. Такой анонс «выглядит» уравновешенным и спокойным, на него хочется обратить внимание. Удобочитаемость анонса для «Семи дней» уменьшается с 2,8 до 2,4 при смене серого фона на лимонно-желтый и увеличивается до 3,7 при увеличении длины строки, добавлении белого фона и иллюстрации рядом с текстом.

Неудачным пользователи признали анонс (2,4), текст которого набран шрифтом мелкого кегля, не структурирован, расположен на бледно-желтой подложке. При понижении яркости желтый цвет превращается либо в грязно-серый, либо болотно-зеленый и в таком виде не привлекает читателя.

Удобочитаемость анонса для «Рэспублікі» немало увеличивается при изменении длины строки, замене прописных букв с подчеркиванием на строчные, увеличении пустого пространства и размещении иллюстрации. Удобочитаемость анонса для «Спортивной панорамы» повышается с 3,4 до 3,8 при увеличении длины строки,

объема текста и размещении иллюстрации. Удобочитаемость анонса для «Комсомольской правды в Белоруссии» снижается с 3,9 до 3,6 при изменении нормального начертания на полужирное и уменьшении кегля шрифта.

Также была оценена удобочитаемость оформления вертикального и горизонтального меню. Оценка удобочитаемости горизонтального меню на сайте «Вечернего Минска», выполненного в виде вкладок, близка к отметке «отлично» (4,4). Такой результат обусловлен параметрами, влияющими на восприятие в следующем соотношении: 46% — цвет фона (основной текст первой строки расположен на темно-бирюзовой подложке, названия рубрик-вкладок второй строки — на светло-голубой), 33% — цвет шрифта (цвет букв первой строки совпадает с цветом подложки второй строки, цвет букв второй строки черный), 12% — рисунок шрифта (без засечек), 9% — размер кегля. В силу того что удобочитаемость анонса (меню) тесно связана с его цветовым решением (особенно в случае расположения текста на подложке), закономерно, что горизонтальное меню «Вечернего Минска» исполнено в лучшей цветовой гамме (4,6).

Наибольшее значение (3,9) получили вертикально расположенные меню «Народной газеты и «Спортивной панорамы», которые оформлены соответственно шрифтами зеленого и синего цвета на белом фоне. Меню «Рэспублікі» оформлено прописными буквами синего цвета на сером фоне и его балл несколько меньше (3,6). Совсем низкий балл (2,8) получило меню «Семи дней», оформленное строчными буквами синего цвета на сером фоне. Можно предположить, что в данном случае на выбор опрашиваемых повлиял малый контраст между цветом фона и цветом шрифта. Следует отметить, что горизонтально расположенное меню «Семи дней» имеет другой дизайн в виде белого текста на синем фоне, и это решение получило более высокий балл (3,4). Однако далеко не всегда это сочетание будет удачным, так, мелкий кегль шрифта белого цвета также на синем фоне «Комсомольской правды в Белоруссии» был невысоко оценен пользователями (2,8).

Среди параметров, обусловивших оценку удобочитаемости сплошного текста по пятибалльной шкале для «Рэспублікі» 55% получил рисунок шрифта, 32% — длина строки, 9% — интерлиньяж и 4% — кегль шрифта.

Для сплошного текста «Советской Белоруссии» выбор опрашиваемых распределился так: 35% — отсутствие абзацного отступа, 30% — кегль шрифта, 15% — рисунок шрифта, по 10% получили длина строки и расстояние между абзацами. Для текста «Семи дней» результаты опроса таковы: 30% — рисунок шрифта, 26% — отсутствие абзацного отступа, по 17%

получили кегль шрифта и длина строки, 10% — интерлиньяж.

Для текста «Спортивной панорамы» наличие абзаца и кегль шрифта получили по 32%, 26% имеет рисунок шрифта и по 5% у длины строки и абзацного отступа.

При оценке удобочитаемости сплошного текста «Комсомольской правды в Белоруссии» 52% опрошенных в качестве параметров, обусловивших их выбор, назвали расстояние между абзацами, 32% — рисунок шрифта, 11% — отсутствие абзаца, 5% — длину строки.

Лучшим цветовым решением является сочетание черного цвета на белом фоне и белого на синем, которое обеспечивает максимальное удобство при чтении. Негативную реакцию пользователей вызывает сочетание зеленого и красного, которые по отношению друг к другу являются контрастными, т. е. конфликтными, и требуют менее насыщенных оттенков («Во славу Родины», «Настаўніцкая»).

Заключение. Поскольку «Комсомольская правда в Белоруссии» имеет достаточно высокий балл по удобочитаемости сплошного текста из всех изданий, участвовавших в опросе, то можно предположить, что именно отбивка между абзацами и рисунок шрифта в первую очередь обращают на себя внимание пользователей при взгляде на текст статьи на веб-странице. Аналогичными параметрами испытуемые объясняли свой выбор при оценке сплошного текста «Вечернего Минска», «Во славу Родины» и «Народной газеты», получивших наивысший балл.

При оценке анонсов испытуемые в основном называли цвет фона, цвет шрифта, подчеркивание, сочетание текста и пустого пространства вокруг, а также кегль шрифта. Наилучшим показателем отмечен анонс «Комсомольской правды в Белоруссии», большинство опрашиваемых назвали именно сочетание синего и темно-серого на белом фоне, также отметили кегль шрифта.

Для анонса «Семи дней», получившего балл 2,4, опрошенные обосновали свои предпочтения мелким кеглем и желтым фоном подложки. Низкий балл анонса «Во славу Родины» можно объяснить отсутствием цветового решения, в качестве выделения используется только полужирное начертание, линейки и разбивка текста с помощью пустого пространства, что признано испытуемыми недостаточным для функций анонса. По цветовому оформлению преимущества получили «Советская Белоруссия», «Народная воля» и «Комсомольская правда в Белоруссии», тексты которых были выделены с помощью синего цвета или имеют синий фон.

Следует отметить, что самым популярным цветом для фона и выделения текста является синий (использован для десяти сайтов из шестнадцати), серый цвет встречается на семи сайтах,

красный — на пяти, зеленый — на трех и желтый — на двух. Серый фон является нейтральным для восприятия и поэтому также весьма популярен при оформлении веб-изданий.

Важным элементом дизайна, по мнению опрошенных, является использование шрифтовых и композиционных выделений. К шрифтовым относятся: повышение (понижение) кегля одной гарнитуры, изменение начертания на полужирное, изменение написания на курсивное, смена гарнитуры, разрядка — увеличение пробелов между буквами вместе с увеличением промежутков между словами, набор прописными буквами.

Однако не все выделения повышают удобочитаемость материала. Применение их совокупности может значительно ухудшить визуальное восприятие интернет-публикаций. Так, анонс газеты «Рэспубліка» представлен тремя рубриками (текст белого цвета на синем фоне), каждая из которых содержала название статьи (повышенный кегль, жирное выделение), одну иллюстрацию (одинакового размера), имя автора публикации (мелкий кегль, курсивное выделение), краткое сообщение о статье (светлые буквы), окруженное пустым пространством. Использование нескольких начертаний одной гарнитуры, разных кеглей шрифта отрицательно сказалось на читаемости материала, чем вызвало отрицательную реакцию опрошенных, так как восприятие текста было затруднено его графическим представлением.

Композиционные (нешрифтовые) выделения, такие как постанковка боковой линейки, подчеркивание, применение рамки, выделение цветом, использование фоновых подложек, выворотки и увеличенного интерлиньяжа, чаще всего применяются для оформления вертикальных и горизонтальных меню газет. Наивысшую

оценку получили веб-издания — «Вечерний Минск», «Во славу Родины», горизонтальное меню которых включает текстовый ряд из названия разделов, разделенных между собой линиями. Меню в виде вкладок, границы которых выделены цветом, отличным от цвета фона, выглядит очень уверенно, располагает к себе, настраивает на получение достоверной и качественной информации.

Использование выворотки в оформлении меню (белые буквы на синем, сером, темно-зеленом, бледно-красном фонах) наблюдается почти на всех сайтах. «Настаўніцкая газета» имеет самый низкий показатель в этом отношении. Это объясняется тем, что буквы текста сливаются с цветом заливки. То же происходит и при использовании прописных белых букв на фоне темно-серого цвета («Народная воля»).

Цвет и шрифт играет важную роль в привлечении внимания пользователей, распознавании информационных фрагментов. Важно не только привлечь внимание читателя (помочь быстро разобраться в содержании номера, найти самое важное и актуальное для него как члена общества, какой-либо социальной группы), но и способствовать наиболее полному восприятию электронного материала.

Таким образом, методика прямого опроса позволяет установить предпочтения потенциальных посетителей периодических веб-изданий и может применяться для оценки их оформления.

Литература

1. Градюшко, А. Дорога в онлайн-будущее / А. Градюшко // Журналист. — 2008. — Сентябрь. — С. 24–29.

Поступила 26.12.2008.

УДК 004.65(075.8)

Каледина Н. Б., старший преподаватель

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В РЕПРОДУКЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Article is denoted the estimation accuracy of reproduction the line image in system «scanner – imagesetter», separation of dependence of different parameters of process on tinned result.

Введение. Для высокого качества репродукции важна не только точность воспроизведения цвета, но и точность воспроизведения деталей изображения.

Под деталями изображения, как правило, подразумевают штриховые элементы. На процесс воспроизведения таких элементов влияет множество факторов (разрешения считывания и вывода, масштаб, качество считывающей системы, экспозиция, время записи, светочувствительность фотоматериала и т. д.). Результаты зависят и от размеров, геометрического положения штриха относительно системы записи – считывания [1].

Основная часть. Для оценки воздействия параметров ввода и вывода на качество проработки мелких деталей и определения влияния различных стадий процесса на конечный результат разработана методика на основе метода функции передачи модуляции (ФПМ) [2].

Для оценки параметров компьютерной издательской системы целесообразно рассчитывать ФПМ системы и ее отдельных звеньев по экспериментально полученным краевым функциям при использовании тест-объекта с прямоугольным распределением интенсивности излучения, так как построение теста с синусоидально меняющейся плотностью затруднительно.

Для экспериментальной проверки такого подхода был использован тест-объект, представляющий собой 11 групп периодически повторяющихся наборов штрихов. Ширина периода, состоящего из равных по величине штриха и просвета, увеличивается, начиная от 25 мкм в геометрической прогрессии с коэффициентом, равным $\sqrt{2}$. Сканирование тест-объекта проводилось на планшетном сканере NextScan F4100 при постоянном разрешении $R_c = 1693$ ppi и переменных параметрах:

- порог бинаризации: 0–100% с шагом через 10%;
- функция сканирования: Excellent, Good.

Краевая функция была построена на основе методики оценки ФПМ фотографических материалов растровым методом [3] с тем отличием, что аналогом краевой функции может служить связь порога бинаризации и ширины штриха.

Ширина штриха на этапе ввода оценивалась с применением программы Photoshop 8.0 на изображениях, которые были отсканированы без обработки.

В качестве переменных факторов при этих измерениях принимались:

- вид функции сканирования x_1 ;
- уширение штриха x_2 , мкм (разница между шириной штриха на оригинале и в цифровом файле);
- частота x_3 , мм^{-1} .

Для проведения эксперимента на первом этапе использован план эксперимента 2×3 , где 2 — два вида функции сканирования, а 3 — три уровня уширения штриха или частоты.

Ошибки воспроизводимости опытов определялись по результатам шести параллельных опытов при уширении штриха 30 мкм и частоте 18 мм^{-1} . Они соответственно были равны 4% и $0,041 \text{ мм}^{-1}$.

План этих экспериментов и результаты наблюдений приведены в табл. 1, где x_1 и x_2 — кодированные уровни факторов, определяемые по формуле

$$x_i = \frac{\tilde{x}_i - 0,5(\tilde{x}_{i\max} - \tilde{x}_{i\min})}{0,5(\tilde{x}_{i\max} - \tilde{x}_{i\min})}, \quad (1)$$

где x_i — кодированный уровень i -го фактора; $\tilde{x}_i, \tilde{x}_{i\max}, \tilde{x}_{i\min}$ — текущее, максимальное и минимальное значения i -го фактора.

В качестве функции оптимизации взяты величины порога бинаризации (y_1 и y_2).

Для качественного фактора были установлены уровни: $x_1 = -1$, ФПМ для функции сканирования Excellent; $x_2 = +1$, ФПМ для функции сканирования Good. Уширение штриха было установлено на трех уровнях: 0; 30 и 60 мкм.

Опыты проводились в случайном порядке во избежание влияния систематических ошибок.

Статистическую обработку результатов эксперимента проводили по методике работы [4]. В результате расчетов было получено уравнение регрессии в виде полинома второго порядка

$$y_1 = 93 - 1,2x_1 + 25x_2 - 18x_2^2. \quad (2)$$

Матрица плана 2×3 и результаты опытов

x_1	x_2	x_1x_2	x_2^2	y_1	y_2
-1	-1	+1	+1	50,0	0,50
-1	0	0	0	96,4	7,14
-1	+1	-1	+1	100,0	50,00
+1	-1	-1	+1	50,0	1,00
+1	0	0	0	89,3	10,71
+1	+1	+1	+1	100,0	50,00
Σ					
-7,1	100	0	101,5	485,7	119,3

Значимость коэффициентов этого уравнения определили путем сравнения их абсолютных значений с доверительными интервалами. В результате получили, что второй коэффициент незначим. Таким образом, уравнение примет вид

$$y_1 = 93 + 25x_2 - 18x_2^2. \quad (3)$$

По критерию Фишера $F = S_{ад}^2/S_y^2$, где S_y^2 — дисперсия параметра оптимизации y , $S_{ад}^2$ — дисперсия адекватности, возникающая вследствие различия экспериментальных и расчетных величин параметра оптимизации, была доказана адекватность этого уравнения.

Анализ уравнения показывает, что функции сканирования не влияют на параметр оптимизации, определяющим фактором является уширение штриха. С его увеличением растут и y_1 .

Если уширение штриха изменять от 0 до -60 мкм ($x_2 = -60; -30; 0$), то получим значения, приведенные в столбце y_2 в табл. 1. Ошибка воспроизводимости в этом эксперименте составляет 1%. После обработки результатов эксперимента и проверки значимости коэффициентов уравнения регрессии, приведенные по указанной выше методике, получена адекватная модель

$$y_2 = 8,9 + 24,6x_2 + 16,5x_2^2. \quad (4)$$

Из этого уравнения также видно, что вид функции сканирования не влияет на параметр оптимизации, главным фактором остается уширение штриха. Максимальное значение $y_2 = 50\%$ получен при уширении 0 мкм. Минимальное значение составляет 0,5% при уширении штриха -60 мкм.

При исследовании краевых функций эксперименты проводились по тому же плану 2×3, где 2 — два вида функции сканирования, а 3 — три уровня уширения штриха, или частоты. В качестве параметра оптимизации была взята величина краевой функции (y_3 и y_4).

Ошибки воспроизводимости составили соответственно $S_3 = 0,041$ и $S_4 = 0,01$.

Матрица плана 2×3 и результаты эксперимента представлены в табл. 2.

После статистической обработки результатов этих экспериментов по той же методике [4] и проверки значимости коэффициентов уравнений регрессии получены адекватные модели ($F_3 < 1$; $F_4 = 6,2 < 12,1$ при $\alpha = 0,01, f_1 = 3$ и $f_2 = 5$)

$$\begin{aligned} y_3 &= 0,945 + 0,25x_2 - 0,195x_2^2; \\ y_4 &= 0,100 - 0,243x_2 + 0,158x_2^2. \end{aligned} \quad (5)$$

Анализ этих уравнений показывает, что и в этих случаях вид функции сканирования не влияет на величину краевой функции.

Наибольшее влияние на этот параметр оптимизации оказывает уширение штрихов в файле. Правда, характер влияния этого фактора различен: максимальная величина $y_3 \approx 1,0$ получена при $x_2 = +1$ (уширение штрихов 60 мкм), а максимальная величина $y_4 = 0,5$ получена при $x_2 = -1$ (уширение 0 мкм). Анализ табл. 1 и 2 также показывает, что между краевой функцией и порогом бинаризации существует тесная корреляционная связь, так как коэффициент парной корреляции $r_{1,3} = 1,00$.

Таблица 2

Матрица плана 2×3 и результаты опытов

x_1	x_2	x_1x_2	x_2^2	y_3	y_4
-1	-1	+1	+1	0,50	0,50
-1	0	0	0	0,97	0,07
-1	+1	-1	+1	1,00	0,01
+1	-1	-1	+1	0,50	0,50
+1	0	0	0	0,92	0,13
+1	+1	+1	+1	1,00	0,02
Σ_3					
-0,05	1,00	0	3	4,89	—
Σ_4					
0,07	-0,97	0,01	1,03	—	1,23

Эта связь может быть представлена в виде

$$y_3 = 0,01y_1 - 0,003. \quad (6)$$

Таким образом, для изотропных систем с симметричной функцией размытия точка симметрии краевой функции имеет координаты (0; 0,5).

Для оценки влияния функции сканирования x_1 и частоты x_3 изображения на его воспроизведение y_5 по плану 2×3 был проведен эксперимент, результаты которого приведены в табл. 3.

В табл. 3 x_1 и x_3 — кодированные уровни сканирования и частоты (5, 18, 30 мм^{-1}), а y_5 — ФПМ звена сканирования.

Ошибка воспроизводимости опытов составляет 0,0205 ($S_5 = 0,0205$).

После статистической обработки результатов этого эксперимента и проверки значимости коэффициентов уравнения регрессии получена адекватная модель ($F_p = 1,67 < F_{кр} = 5,79$ при $\alpha = 0,05$; $f_1 = 2$; $f_2 = 5$) в виде полинома второго порядка

$$y_5 = 0,24 - 0,04x_1 - 0,43x_3 + 0,26x_3^2. \quad (7)$$

Анализ этого уравнения показывает, что наибольшее влияние на исследуемый параметр оптимизации оказывает частота, влияние вида ФПМ существенно меньше. Максимальная величина $y_5 = 0,97$ получена при $x_1 = -1$ и $x_3 = -1$, т. е. при ФПМ Excellent и частоте 5 мм^{-1} . Минимальная величина $y_5 = 0,03$ получены при $x_1 = +1$ и $x_3 = +1$, т. е. при ФПМ Good и частоте 30 мм^{-1} .

Таким образом, для вышеприведенных условий ФПМ сканирующего звена имеет более высокие значения в режиме Excellent.

Методика определения ФПМ выводного звена обрабатывалась на фотовыводном устройстве Primesetter 74. При записи использовалась разрешающая способность $R_B = 3386 \text{ dpi}$ и переменная интенсивность лазерного излучения, составлявшая 8609, 13 122, 18 000 мДж/м^2 . Тест-объект располагался так, что направление штриха соответствовало направлению сканирования вывода. Это же условие соблюдалось при сканировании при входе. Ширина штриха измерялась на фотоформах.

В табл. 3 приведены результаты эксперимента, проведенного по плану 2×3 , устанавливающего связь краевых функций (y_6) с функ-

циями сканирования $x_1 = -1$, Excellent, $x_1 = +1$, Good, и уширением штриха $x_2 = -1$, что соответствует 0 мкм , $x_2 = +1$, — 60 мкм . Ошибка воспроизводимости опытов $S_6 = 0,04$.

После обработки результатов этого эксперимента и проверки значимости коэффициентов уравнения регрессии получена адекватная модель в виде параболы

$$y_6 = 0,895 + 0,245x_2 - 0,15x_2^2. \quad (8)$$

Из этого уравнения видно, что на параметр оптимизации оказывает влияние только уширение штриха, вид ФПМ не оказывает влияния.

Максимальная величина $y_6 = 1,0$ получена при $x_1 = -1$ и $x_2 = +1$, т. е. при ФПМ Excellent и уширении штриха 60 мкм .

Минимальная величина 0,5 получена при $x_1 = \pm 1$ и $x_2 = -1$, т. е. для любой ФПМ и уширения штриха 0 мкм .

Для сопоставления ФПМ сканирующего звена и ФПМ фотовывода при различных частотах был проведен эксперимент по плану 3×6 , где 3 — три уровня частоты (5, 18, 30 мм^{-1}), а 6 — шесть уровней ФПМ ($x_1 = -1$, ФПМ звена сканирования при функции сканирования Excellent; $x_1 = -3/5$, ФПМ системы сканер – фотовыводное устройство при функции сканирования Excellent; $x_1 = -1/5$, ФПМ звена фотовывода при функции сканирования Excellent; $x_1 = +1/5$, ФПМ звена сканирования при функции сканирования Good; $x_1 = +3/5$, ФПМ системы сканер – фотовыводное устройство при функции сканирования Good; $x_1 = +1$, ФПМ звена фотовывода при функции сканирования Good). Ошибка воспроизводимости опытов равна в данном случае 0,0205 ($S_7 = 0,0205$).

В качестве параметра оптимизации y_7 была выбрана кривая функция E в относительных единицах. опыты проводились в случайном порядке. Матрица плана и результаты опытов приведены в табл. 4 (x_1 — вид ФПМ, x_2 — частота).

Статистическую обработку проводили по методике [4]. После расчетов коэффициентов уравнения и проверки их значимости получили адекватную модель ($F_p = 2,3 < F_{кр} = 3,52$ при $\alpha = 0,01$; $f_1 = 12$ и $f_2 = 17$) в виде полинома второго порядка.

Таблица 3

Матрица плана 2×3 и результаты опытов

x_1	x_2	x_1x_2	x_2^2	y_5	y_6
-1	-1	+1	+1	0,95	0,50
-1	0	0	0	0,30	0,52
-1	+1	-1	+1	0,10	1,00
+1	-1	-1	+1	0,90	0,50
+1	0	0	0	0,18	0,87
+1	+1	+1	+1	0,03	0,98

Матрица плана 3×6 и результаты опытов

x_1	x_2	x_1x_2	x_1^2	x_2^2	y_7
-1	-1	+1	1	+1	0,73
-3/5	-1	+3/5	9/25	+1	0,75
-1/5	-1	+1/5	1/25	+1	0,84
+1/5	-1	-1/5	1/25	+1	0,92
+3/5	-1	-3/5	9/25	+1	0,98
+1	-1	-1	1	+1	1,00
-1	0	0	1	0	0,22
-3/5	0	0	9/25	0	0,28
-1/5	0	0	1/25	0	0,35
+1/5	0	0	1/25	0	0,43
+3/5	0	0	9/25	0	0,55
+1	0	0	1	0	0,67
-1	+1	-1	1	+1	0,04
-3/5	+1	-3/5	9/25	+1	0,04
-1/5	+1	-1/5	1/25	+1	0,11
+1/5	+1	+1/5	1/25	+1	0,22
+3/5	+1	+3/5	9/25	+1	0,34
+1	+1	+1	1	+1	0,47

Уравнение полинома имеет следующий вид:

$$y_7 = 0,396 - 0,2x_1 - 0,333x_2 + 0,037x_1x_2 + 0,045x_1^2 + 0,12x_2^2. \quad (9)$$

Анализ этого уравнения показывает, что наибольшее влияние в этом случае оказывает частота. Влияние вида ФПМ — меньше. Максимальная величина параметра оптимизации получена при ФПМ звена фотовывода при функции сканирования Good и частоте 5 мм^{-1} . Минимальное значение 0,04 получено при ФПМ звена сканирования при функции сканирования Excellent и частоте 30 мм^{-1} .

Подставляя в уравнение (9) соответствующие уровни для различных ФПМ, получим систему уравнений, устанавливающих связь y с частотой.

При $x_1 = -1$ (ФПМ звена сканирования при функции Excellent)

$$y_7 = 0,241 - 0,37x_2 + 0,12x_2^2. \quad (10)$$

При $x_1 = -3/5$ (ФПМ системы сканер – фотовыводное устройство при функции сканирования Excellent)

$$y_7 = 0,292 - 0,355x_2 + 0,12x_2^2. \quad (11)$$

При $x_1 = -1/5$ (ФПМ звена фотовывода при функции сканирования Excellent)

$$y_7 = 0,358 - 0,34x_2 + 0,12x_2^2. \quad (12)$$

При $x_1 = +1/5$ (ФПМ звена сканирования при функции сканирования Good)

$$y_7 = 0,438 - 0,326x_2 + 0,12x_2^2. \quad (13)$$

При $x_1 = +3/5$ (ФПМ системы сканер – фотовыводное устройство при функции сканирования Good)

$$y_7 = 0,532 - 0,311x_2 + 0,12x_2^2. \quad (14)$$

При $x_1 = +1$ (ФПМ звена фотовывода при функции сканирования Good)

$$y_7 = 0,641 - 0,296x_2 + 0,12x_2^2. \quad (15)$$

Заключение. Анализ результатов проведенных экспериментов показывает, что метод ФПМ дает возможность объективно оценить качество системы, в частности точность воспроизведения штрихового изображения, выделить влияние различных факторов процесса на различные параметры этого процесса.

Литература

1. Оценка параметров репродукционной системы «сканер – фотовыводное устройство» / Ю. С. Андреев [и др.] // Полиграфия. – 2006. – № 5. – С. 86–87.
2. Фризер, Х. Фотографическая регистрация информации / Х. Фризер. – М.: Мир, 1978. – 253 с.
3. Андреев, Ю. С. Исследование растровых методов оценки фотографических материалов для штриховой репродукции / Ю. С. Андреев, И. Н. Алексеев, Г. Ф. Немых // Сб. научн. тр. ГНИИХФП. – М., 1975. – С. 83–87.
4. Вознесенский, В. А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях / В. А. Вознесенский. – М.: Статистика, 1981. – 264 с.

Поступила 23.12.2008.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСТИСКИВАНИЯ РАСТРОВЫХ ТОЧЕК

In article the integration into the generalized model of mechanical and optical models of processes spread raster points at the press is considered. Process of spread modeling on newspaper, uncoated and coated paper is executed. Dependences of spread from a kind of a printing paper and a raster lineature are investigated. Comparison of the received values to standard indicators is executed.

Введение. Растискивание растровых точек — это дефект печатного процесса, который обусловлен различными факторами печати и практически не поддается прогнозированию. Заключается этот дефект в увеличении размера растровых точек и искажении, как следствие, полутонового изображения.

Причины, вызывающие растискивание могут быть различны: настройка печатного оборудования, вязкость краски, структура поверхности бумаги и другие.

Как известно, растискивание включает в себя две составляющие: механическую и оптическую. Результаты моделирования процесса механического растискивания и расчеты, выполненные на базе данной модели, приведены в работе [1]. Моделирование оптического растискивания растровых точек и исследование этого процесса с помощью полученной модели представлено в работе [2]. Целью последующего моделирования явилось объединение двух моделей, полученных ранее, для создания общей модели, которая будет описывать полностью процесс растискивания растровых точек. Для этого были проанализированы обе модели на предмет их взаимной интеграции.

Процессы механического и оптического растискивания на практике не разделяются; как только краска попадает на бумагу механическая и оптическая составляющие начинают «существовать» параллельно. Однако для моделирования было принято, что процесс механического растискивания первичен по отношению к процессу оптического растискивания. Вначале моделируется растекание краски на бумаге, а затем — оптические эффекты на получившемся красочном слое.

Основная часть. В работе [1] представлен процесс механического растискивания растровой точки в технологии офсетной печати и предложена принципиальная структурная схема процесса механического растискивания. Согласно данной схеме процесс включает в себя три фазы. Под воздействием давления в печатной паре краска, попавшая на запечатываемую поверхность, растекается в щелевом зазоре между офсетным полотном и поверхностью запечатываемого материала. Радиус растекания обуславливают вязкость краски, структура поверхности бумаги и давление в зоне печати. Вторая фаза процесса связана с впитыванием

излишка краски в толщу бумажного листа, причем наибольшее количество краски впитывается непосредственно под растровой точкой. Третья фаза связана с процессом насыщения пор бумаги краской и затеканием излишка краски за края растровой точки. При этом в модели принимается в качестве постоянной технологически необходимая толщина красочного слоя для создания требуемой оптической плотности на оттиске.

Анализ фаз рассмотренного процесса позволяет отметить, что увеличение радиуса растровых точек предполагается в первой и третьей фазах, во второй фазе учитывается только проникновение краски вглубь бумаги, что не сказывается на физическом увеличении точек, таким образом, вклад в суммарное растискивание отсутствует. Кроме того, с технологической точки зрения вторая и третья фазы являются нежелательными и недопустимыми. При излишнем проникновении краски в бумагу может возникнуть такой дефект, как перетискивание краски на обратную сторону оттиска, что приведет к браку печатной продукции. Поэтому в обобщенную модель следует включить только первую фазу процесса механического растискивания.

Для данной фазы ширина ореола растискивания за время печатного контакта x_p составит [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.

В работе [2] представлены различные модели процесса оптического растискивания. Три первых варианта рассматривают растискивание как результат образования тени вокруг растровой точки. В четвертом варианте учитывается поглощение части излучения, попавшего на бумагу и прошедшего внутрь на некоторую толщину, красочным слоем. Значения, полученные при расчетах по этой модели, являются наиболее достоверными, поэтому именно этот вариант будет включен в обобщенную модель растискивания растровых точек. Увеличение размера растровой точки со стороны падения излучения x_r в данном варианте оптического растискивания определяется по формуле [2]

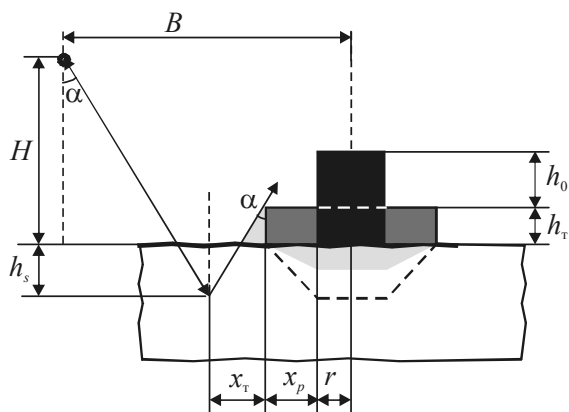


Рис. 1. Принципиальная схема растискивания растровой точки

$$x_t = \frac{(h_t + h_s)(B - r)}{H + h_t + 2h_s}, \quad (2)$$

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.

Таким образом, обобщенная модель растискивания включает в себя: во-первых, растекание краски по поверхности бумаги и, возможно, впитывание некоторого количества (механическая составляющая); во-вторых, поглощение части излучения, попавшего на бумагу в области вокруг растровой точки. Структурная схема обобщенного процесса растискивания представлена на рис. 1. Итоговая расчетная формула представляет собой результат подстановки (1) в (2). Вместо радиуса растровой точки r в выражении (2) участвует радиус точки с учетом ширины ореола растискивания.

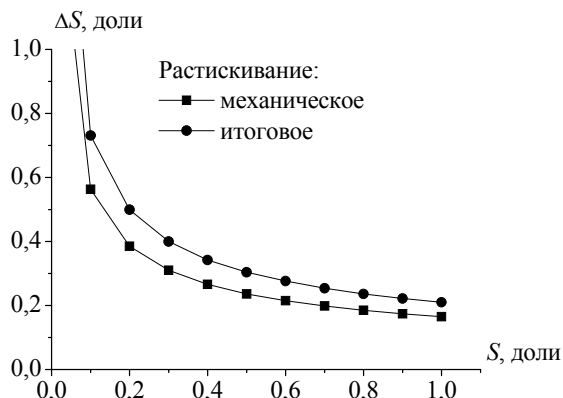


Рис. 3. Вклад каждой составляющей в результирующее растискивание растровых точек на офсетной

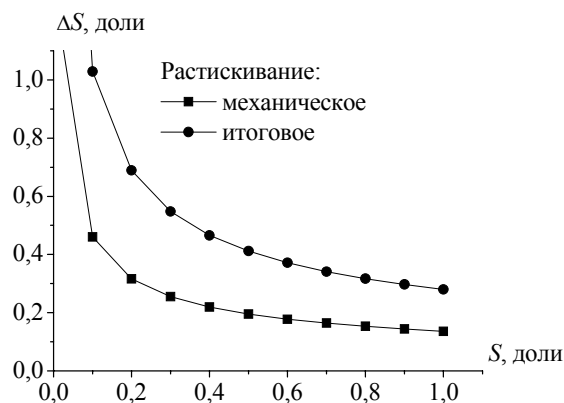


Рис. 2. Вклад каждой составляющей в результирующее растискивание растровых точек на газетной бумаге

Соответственно величина растискивания ΔS определяется по формуле [2]

$$\Delta S = \left(\frac{x_p + x_t}{r} + 1 \right)^2 - 1. \quad (3)$$

Входными данными для моделирования процесса растискивания являются следующие свойства бумаги: фрактальная размерность поверхности, толщина листа, средняя высота микронеровностей поверхности (стандартный показатель шероховатости R_a [3]). Показатели процесса печати (толщина щелевого зазора, давление печати, время контакта, вязкость краски и другие) были установлены равными среднепроизводственным показателям, но можно использовать значения конкретного печатного процесса.

Экспериментальные значения параметров для различных видов бумаги позволили исследовать зависимость растискивания от величины растровой точки S , вклад механической и оптической составляющей в итоговый процесс растискивания (рис. 2–4).

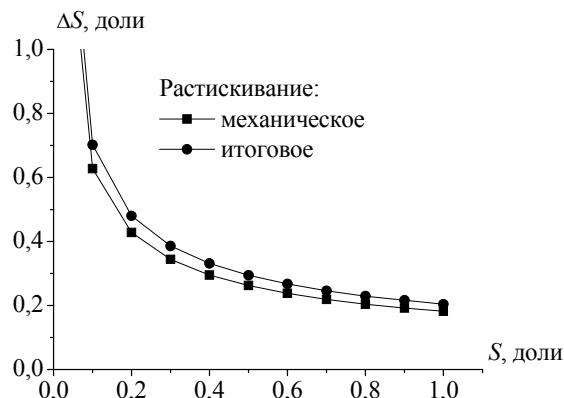


Рис. 4. Вклад каждой составляющей в результирующее растискивание растровых точек на мелованной

Анализируя рис. 2–4, где представлены зависимости для относительного растискивания, можно сказать следующее. При печати на газетной бумаге соотношение вкладов механической и оптической составляющих в итоговое растискивание практически одинаково. Например, 50%-ная растровая точка за счет механической составляющей увеличивается на 10% до размера 60%, за счет оптической составляющей — до 70%. Объяснить данный факт можно тем, что газетная бумага имеет наиболее развитую структуру поверхности по сравнению с другими видами бумаги и, кроме того, обладает очень хорошими впитывающими свойствами. Поэтому получается, что механическое растекание краски ограничено в некоторой степени впитывающей способностью бумаги, однако высокая шероховатость поверхности газетной бумаги обеспечивает лучшее поглощение падающего света по краям растровой точки. Суммарное растискивание для газетной бумаги довольно значительно и составляет 20% (абсолютная величина растискивания). В программах, выполняющих цветоделение и позволяющих настраивать увеличение растровой точки (например, пакет Adobe Photoshop) для газетной бумаги закладывается растискивание точки 50% до точки размером 80%.

При печати на офсетной бумаге (рис. 3) вклад механической составляющей существенен по сравнению с оптической частью. Растровая точка 50%-ная благодаря растеканию краски увеличивает свой размер на 11–12%, достигая размера 62%. Последующее поглощение света ореолом точки увеличивает ее размер до 65%. Таким образом, суммарное увеличение составляет порядка 15%. Стандартная величина 50%-ной растровой точки, закладываемая в программы цветоделения, для офсетной бумаги составляет также 15%.

Моделирование растискивания на мелованной бумаге (рис. 4) демонстрирует незначи-

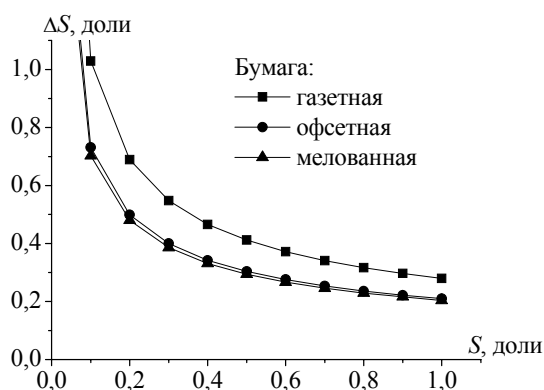


Рис. 5. Зависимость растискивания от вида используемой бумаги при 100 lpi

тельный вклад оптической составляющей в суммарный процесс растискивания. Механическая часть составляет 13% для 50%-ной точки, в результате оптического растискивания точка увеличивается еще на 1,5%, достигая размера 64,5%. Следует отметить, что механическое растекание краски на гладкой мелованной бумаге немного больше, чем на газетной бумаге, однако за счет оптической составляющей суммарное растискивание на мелованной бумаге гораздо меньше. Объяснить данный факт можно хорошей отражательной способностью и низкой шероховатостью мелованного покрытия. Стандартная величина растискивания на мелованной бумаге закладывается в зависимости от вида печатного оборудования: 8% для листовой печати, 20% для рулонной печати.

На рис. 5 представлены функциональные зависимости растискивания для трех основных видов печатной бумаги. Расположение кривых показывает, что растискивание на газетной бумаге имеет большую величину, чем на офсетной и мелованной бумаге. Растискивание на офсетной и мелованной бумаге при данных настройках модели различается незначительно, хотя в стандартных настройках различие составляет 5–7%.

Рис. 6 иллюстрирует зависимость растискивания от значения используемой линиатуры. Исходя из расположения кривых, можно сделать вывод о том, что с ростом значения линиатуры растет и значение растискивания. Данный факт согласуется с результатами, изложенными в [4], и практическими исследованиями, которые доказывают, что чем меньше размер точек, тем больше растискивание при их воспроизведении. Однако следует отметить, что увеличение растискивания при уменьшении размера точки не нашло отражения в модели растискивания [4]. Согласно [4], максимум растискивания приходится на 50%-ную растровую точку. В предлагаемой модели растискивания растровых точек максимум лежит в области высоких светов.

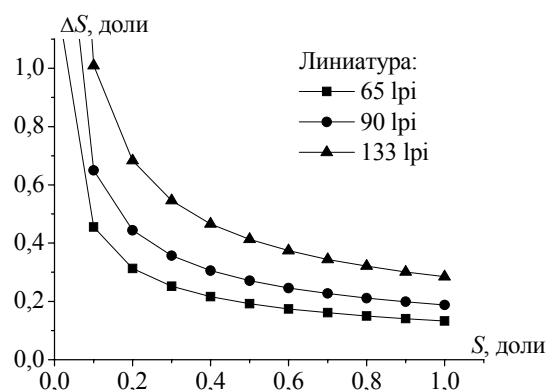


Рис. 6. Зависимость растискивания от значения используемой линиатуры на офсетной бумаге

При увеличении значения линиатуры от 65 до 90 lpi растискивание для 50%-ной точки возрастает, размер становится равным от 60 до 64%, дальнейшее увеличение линиатуры до 133 lpi приведет к воспроизведению 50%-ной точки 70%-ной растровой точкой.

На рис. 7 приведены зависимости абсолютного значения растискивания $S_{\text{абс}}$ от относительного размера растровых точек. Если известен размер точки, по графику можно определить, точки какого размера будут получены на оттиске. Характер зависимостей показывает, что растровые точки всего тонового диапазона подвержены растискиванию, причем в глубоких тенях это приводит к тому, что, начиная с 80%-ной точки, на оттиске будет практически сплошной красочный слой. На газетной бумаге растискивание больше, чем на офсетной и мелованной бумаге.

Заключение. Из проделанной работы можно сделать следующие выводы. На базе двух моделей, описывающих процессы механического и оптического растискивания, была построена модель, объединившая их и представившая весь процесс растискивания в целом. С помощью параметров реального процесса печати и расходных печатных материалов был получен ряд зависимостей, характеризующих вклад каждой составляющей в общий процесс растискивания, увеличение растровых точек на различных видах бумаги и при использовании различных значений линиатуры. Полученные значения были оценены с помощью стандартных показателей растискивания, которые закладываются в программы цветоделения.

Таким образом, полученная в данной работе модель может быть использована на практике для прогноза растискивания растровых точек, что позволит внести соответствующую корректировку на допечатных стадиях производства и

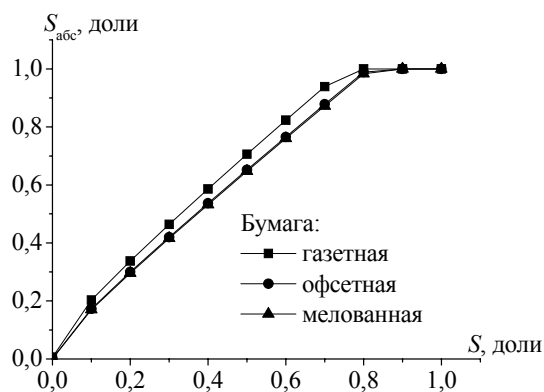


Рис. 7. Зависимость абсолютного значения растис-

кивания от размера растровых точек

избежать дополнительных затрат времени на наладку процесса печати, позволит выполнять цветоделение без характеристик реального печатного оборудования.

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. Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения: ГОСТ 2789-73. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 10 с.
4. Раскин, А. Н. Технология печатных процессов / А. Н. Раскин, И. В. Ромейков, Н. Д. Бирюкова. – М.: Книга, 1989. – 432 с.

Поступила 04.12.2008.

ВЛИЯНИЕ ФРАКТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЭТИКЕТОЧНЫХ ВИДОВ БУМАГИ И КАРТОНА НА ПРОЦЕСС КРАСКОПЕРЕНОСА

Article explores the fractal structure of the label types of paper and paperboard. Based on the factors determining the saturation constructed according to the transport coefficients of the thickness of the layer of paint on paper. This allows you to take into account the impact of surface researched on the transfer of paint and more efficient printing technology.

Введение. Довольно большим сегментом на рынке полиграфических услуг является упаковочная и этикеточная продукция, которая в последнее время развивается достаточно динамично. Специфика производства упаковки и этикеток состоит в том, что печатание в данном случае является одним из важнейших этапов изготовления продукции, причем требования к данной продукции зависят от характера продукта и могут быть весьма разнообразными.

Доля этикеточных видов бумаги внутри огромного бумажного рынка относительно мала. Тем не менее, для этого специального сегмента требуется широкий ассортимент сортов бумаги с различными свойствами. Качество этикеточной бумаги должно гарантировать не только высокий уровень печати, но и обеспечивать ее пригодность к лакированию, бронзированию и тиснению фольгой.

Этикетка, как правило, содержит описание продукта, находящегося внутри упаковки. Но наряду с этой чисто информативной задачей этикетка призвана выполнять и ряд других функций. С одной стороны, она должна представить товар как изделие самого высокого качества, с другой — быть недорогой. Именно поэтому требования к печатным свойствам этикеточных видов бумаги достаточно высоки. Решение этих задач отводится дизайнерам, печатникам и производителям бумаги, имеющим большой практический опыт.

К современным упаковочным картонам также предъявляются высокие требования. Они должны быть технологичными для обработки в процессе запечатывания и выполнения послепечатных операций, а также иметь высокие эксплуатационные характеристики. Как правило, картоны имеют многослойную структуру. На поверхностные слои могут наноситься покрытия, изменяющие гладкость, оптические характеристики и механическую прочность поверхности картона, что в итоге сказывается на качестве печатной продукции.

Под печатными свойствами картона понимают совокупность характеристик, определяющих его пригодность для печатания. Печатные свойства упаковочных картонов зависят главным образом от качества поверхностного слоя, прежде всего — от его гладкости, способности к восприятию краски и механической

прочности, а также определяются деформационными свойствами.

Гладкость поверхности картона определяет его разрешающую способность, то есть минимальные размеры воспроизводимых элементов изображения. Чем выше гладкость, тем меньшее давление нужно приложить при печатании, тем выше качество изображения и тем меньше расход краски. Существенно улучшает гладкость поверхности картона нанесение покрытий, например мелование.

Возросшие требования к качеству печатной продукции требуют детального изучения процесса переноса краски с формы на запечатываемый материал. При этом большое внимание уделяется исследованию микроструктуры поверхности запечатываемых материалов. К таким материалам помимо обычной бумаги относят этикеточную бумагу и картон.

Основная часть. Изучение микроструктуры поверхности этикеточной бумаги и картона производилась на основе теории фракталов. В качестве исходных данных использовались ранее полученные результаты по исследованию фрактальных свойств поверхностей, на основании которых были найдены фрактальная размерность микропрофилей и фрактальная размерность поверхности этикеточных видов бумаги и картона различных фирм-производителей, что позволило определить их краскоемкость $G_{кр}^c$ [1]. Данные краскоемкости этикеточных видов бумаги соответствуют толщине красочного слоя на оттиске, равного 1 мкм, картона — 0,9 мкм.

Далее для изучения процесса краскопереноса был рассчитан коэффициент насыщения внешней поверхности бумаги краской при заданном количестве ее на форме в области рабочих толщин красочного слоя

$$K_n = \frac{0,5(h_\phi - b)}{h_{отт.макс} (1 - \tilde{h}_{макс}^{2-D_s})}. \quad (1)$$

Для этих целей была определена максимальная толщина слоя краски на форме

$$h_{\phi,макс} = b + 2h_{отт.макс} (1 - \tilde{h}^{2-D_s}). \quad (2)$$

Исходные данные для расчетов приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Параметры структуры и краскостоемости этикеточных видов бумаги

Этикеточная бумага	Плотность, г/м ²	D_s	$G_{кр}^e$	$h_{ф.макс}$, мкм
Jamsa Coat	80	2,323	0,687	3,812
Royal Parade M		2,310	0,764	3,796
Royal Trega		2,384	0,811	4,262
Salach papier		2,262	0,654	2,782
Kaubillprint	70	2,282	0,662	3,226

Таблица 2

Параметры структуры и краскостоемости картона

Картон	Плотность, г/м ²	D_s	$G_{кр}^e$	$h_{ф.макс}$, мкм
Strompack	180	2,305	0,696	2,864
Балтика	230	2,289	0,568	2,438
Хром-эрзац	320	2,392	0,721	3,108
Полиграфический марки «М»	240	2,348	0,786	3,384
	370	2,449	0,832	3,520
	420	2,383	0,804	3,878

Результаты расчетов позволили построить зависимости коэффициента насыщения этикеточных видов бумаги и картона от толщины слоя краски на форме, приведенные на рис. 1 и 2. Как показывают полученные результаты, коэффициент насыщения для исследуемых образцов достигается при разной толщине слоя краски на печатной форме.

Так, для этикеточной бумаги Salach papier величина K_n , равная 100%, соответствует толщине слоя краски на форме 2,728 мкм, для бумаги Royal Trega — 4,262 мкм. Значительный разброс по толщине объясняется более развитой структурой поверхности бумаги Royal Trega, требующей большего количества печатной краски для заполнения всех микронеровно-

стей. Образцы этикеточной бумаги Jamsa Coat и Royal Parade M имеют близкие значения толщин слоя краски на форме, составляющие соответственно 3,812 и 3,796 мкм, при которых достигается их насыщение.

Аналогичные зависимости также представлены для различных видов картона. Широкий диапазон значений толщины слоя краски на форме обуславливается различиями микроструктуры поверхности исследуемых образцов. Так, картон Strompack и Балтика характеризуется наименьшей шероховатостью структуры поверхности, что обеспечивает меньшую толщину слоя краски на форме, при которой коэффициент насыщения достигает максимального значения.

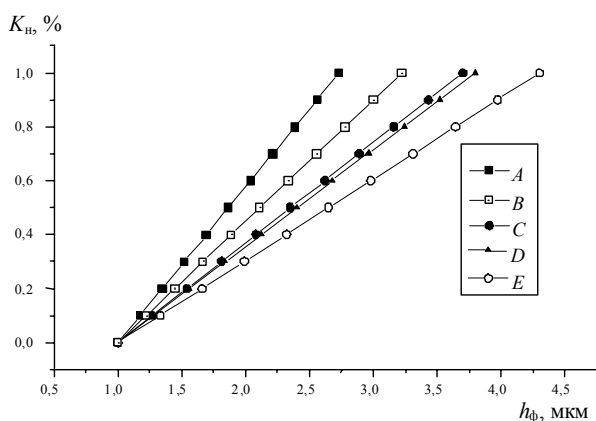


Рис. 1. Зависимость коэффициента насыщения этикеточных видов бумаги от толщины слоя краски на печатной форме: A — Salach papier; B — Kaubillprint; C — Jamsa Coat; D — Royal Parade M; E — Royal Trega

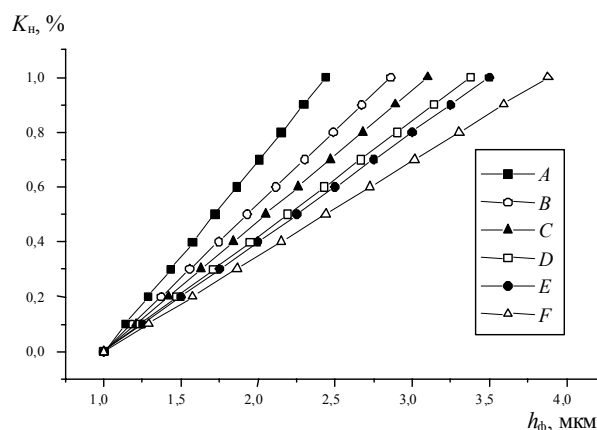


Рис. 2. Зависимость коэффициента насыщения картона от толщины слоя краски на печатной форме: A — Балтика; B — Strompack; C — хром-эрзац; D — марки «М» (240 г/м²); E — марки «М» (420 г/м²); F — марки «М» (370 г/м²)

Наиболее развитой структурой будут обладать образцы картона полиграфического марки «М» (240, 370, 420 г/м²). Также необходимо отметить, что скорость возрастания коэффициента насыщения для данных образцов гораздо ниже по сравнению с образцами картона Балтика и Strompack.

На основании данных краскоемкости этикеточных видов бумаги и картона был определен коэффициент краскопереноса, характеризующий степень переноса краски с формы на запечатываемый материал в зависимости от толщины слоя на печатной форме [2]. Расчет проводился на основании уравнения краскопереноса, имеющего следующий вид:

$$K_{\Pi} = \frac{1 - e^{-kx}}{x} \left\{ G_{\text{кр}}^e \left(1 - e^{-\frac{x}{G_{\text{кр}}^e}} \right) + f \times \left[x - G_{\text{кр}}^e \left(1 - e^{-\frac{x}{G_{\text{кр}}^e}} \right) \right] \right\} \quad (3)$$

Данное уравнение позволяет учесть особенности микроструктуры поверхности исследуемых видов бумаги и картона на основании параметра краскоемкости, который, в свою очередь, характеризует минимальное количество краски, необходимое и достаточное для заполнения всех неровностей исследуемых поверхностей в момент печатного контакта [3]. Краскоемкость бумаги определяется с использованием характеристических кривых краскопереноса, т. е. зависимостей коэффициента переноса от толщины слоя краски на печатной форме, которые приведены на рис. 3 и 4.

Анализ зависимостей, представленных на рис. 3, позволяет отметить, что максимальное значение коэффициента переноса K_{Π} для эти-

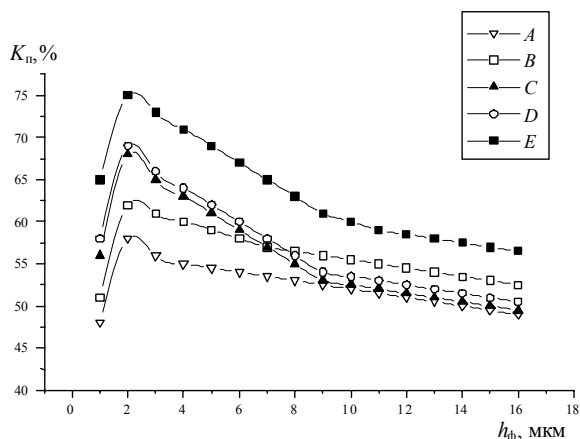


Рис. 3. Зависимость коэффициента переноса этикеточной бумаги от толщины слоя краски на печатной форме: А — Salach papier; В — Kaubillprint; С — Jamsa Coat; D — Royal Parade M; E — Royal Trega

кеточных видов бумаги соответствует толщине слоя краски на печатной форме $h_{\phi} \approx 2$ мкм. При этом для данных видов бумаги характерен достаточный разброс максимальных значений K_{Π} , который равен 58% для бумаги Salach papier и 75% для бумаги Royal Trega. Также для этикеточных видов бумаги Jamsa Coat и Royal Parade M полученные зависимости имеют практически одинаковый характер, связанный с особенностями микроструктуры их поверхности.

Все рассмотренные виды этикеточной бумаги характеризуются очень высокой скоростью возрастания коэффициента краскопереноса, который увеличивается пропорционально росту количества краски на форме. Это означает, что на данном участке прирост толщины слоя краски на оттиске будет опережать прирост толщины слоя краски на форме.

Увеличение K_{Π} будет продолжаться до тех пор, пока при определенной толщине красочного слоя на форме все неровности поверхности бумаги не окажутся полностью покрытыми краской. При этом площадь контакта краски с запечатываемым материалом становится равным 100%. Именно в данной точке кривая переходит в область насыщения, при этом прирост слоя краски на оттиске замедляется, а K_{Π} достигает максимального значения [4].

Характер рассматриваемых зависимостей после достижения максимума будет несколько иной. Увеличение толщины слоя краски на форме приводит к постепенному утолщению слоя краски на оттиске, однако коэффициент переноса начинает уменьшаться, поскольку прирост толщины слоя краски на форме начинает опережать прирост толщины слоя краски на оттиске, т. е. бумага теряет способность воспринимать дополнительное количество печатной краски.

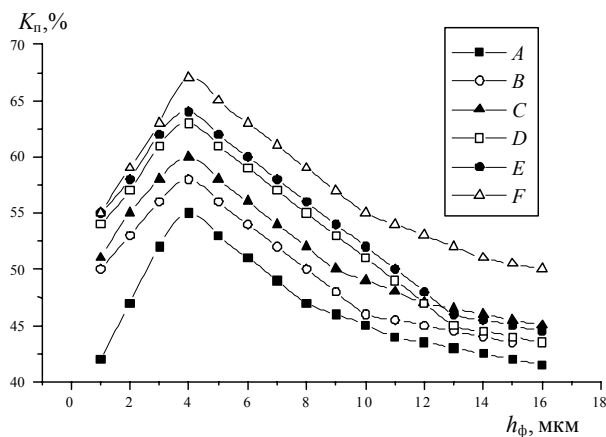


Рис. 4. Зависимость коэффициента переноса картона от толщины слоя краски на печатной форме: А — Балтика; В — Strompack; С — хром-эрзац; D — марки «М» (240 г/м²); E — марки «М» (420 г/м²); F — марки «М» (370 г/м²)

Так, образцы бумаги Royal Parade M, Jansa Coat и Royal Trega характеризуются резким снижением коэффициента переноса после достижения им максимального значения, в то время как полученные зависимости для образцов бумаги Salach papier и Kaubillprint имеют более плавный характер.

Анализируя форму кривых на рис. 4, можно отметить, что представленные зависимости характеризуются быстрым ростом коэффициента переноса печатной краски, имеют ярко выраженный максимум и высокую скорость уменьшения переноса краски с формы на запечатываемый материал. Максимальное значение коэффициента переноса находится в области полного насыщения бумаги краской. При этом диапазон толщин красочного слоя на форме достаточно узок, что свидетельствует о необходимости тщательного соблюдения всех режимных параметров процесса и настроек печатного оборудования. Любое отклонение может привести к изменению количества переносимой краски, оптической плотности и потере качества изображения в процессе печатания тиража.

Коэффициенты переноса печатной краски исследуемых образцов изменяются в достаточно широком диапазоне: от 55% для картона Балтика и 67% для картона марки М (370 г/м²). Наиболее близкие значения K_n имеют образцы картона полиграфического марки «М» (240 и 420 г/м²). Максимумы коэффициентов переноса соответствуют толщине красочного слоя на форме $h_{\phi} \approx 4$ мкм.

Закключение. Используемая в настоящее время технология печатания отличается высокой степенью автоматизации на всех стадиях обработки. Происходит постоянное совершенствование печатных технологий и оборудования, наблюдается снижение основного технологического времени печатания, при этом качество печатной продукции постоянно улучшается. Все это в полной мере относится к этикеточно-упаковочной продукции, качество которых должно соответствовать потребительским целям. При этом можно отметить высокую приспособляемость данных материалов постоянно улучшающемуся качеству печати. Именно с этой точки зрения важно знать характеристики запечатываемых материалов.

Рассмотренный в данной статье подход к изучению структуры поверхности этикеточных видов бумаги и картона позволяет теоретически описать и раскрыть сущность процесса краскопереноса. Это позволяет повысить качество печатной продукции и уменьшить расход печатной краски, поскольку в реальном печатном процессе,

даже незначительное увеличение количества краски на форме больше технологически необходимого значения приводит к значительному снижению качества оттиска. При этом расход печатной краски будет неоправданно большим.

Учет фрактальной структуры поверхности этикеточных видов бумаги и картона позволит на основе фрактальной модели краскопереноса повысить эффективность технологии печатания в современных условиях за счет повышения качества печатной продукции с учетом конкретных особенностей данного технологического варианта, а также за счет экономии используемых материалов, времени, снижения отходов и трудоемкости выполняемых операций. В первую очередь произойдет снижение расхода печатной краски, поскольку расход краски всегда определяет состояние запечатываемой поверхности. Чем менее развита микроструктура поверхности бумаги, тем меньше расход краски, выше качество изображения и ниже вероятность возникновения отмарывания и ряда других дефектов. Кроме того, уменьшение толщины красочного слоя на оттиске способствует использованию в полной мере максимальной скорости печатного оборудования и сокращению времени печатания тиража.

Таким образом, исследование фрактальной структуры поверхностей этикеточных видов бумаги и картона позволяет учесть вклад неоднородной структуры бумаги и картона в процесс переноса краски с формы на запечатываемый материал. Проведенный эксперимент подтверждает результаты, которые были получены ранее при исследовании мелованных, офсетных и газетных видов бумаги.

Литература

1. Кулак, М. И. Методы теории фракталов в технологической механике и процессах управления / М. И. Кулак, С. А. Ничипорович, Д. М. Медяк. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 420 с.
2. Кулак, М. И. Фрактальная механика материалов / М. И. Кулак. – Минск: Выш. шк., 2002. – 304 с.
3. Пиотух, И. Г. Влияние фрактальных особенностей микроструктуры поверхности на краскостойкость печатной бумаги / И. Г. Пиотух, Н. В. Пласконная, Д. М. Медяк // Издательско-полиграфический комплекс на пороге третьего тысячелетия: материалы Междунар. науч.-техн. конф. / БГТУ. – Минск, 2001. – С. 67–74.
4. Раскин, А. Н. Технология печатных процессов / А. Н. Раскин, И. В. Ромейков, Н. Д. Бирюкова. – М.: Книга, 1989. – 432 с.

Поступила 18.12.2008.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТИРАЖЕСТОЙКОСТИ ФЛЕКСОГРАФСКИХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ CYREL DPR МЕТОДОМ МИКРОСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ПЕЧАТНЫХ ОТТИСКОВ

During the lead work it has been certain real stability of the flexographic printed forms by a method of the microstructural analysis of raster elements of a printed print. In article laws of change of the size of raster elements for rasters with various percentage filling also have been revealed. The one-factorial dispersive analysis which has shown that it is possible to take for granted influence of volume of circulation on increase in the area of raster points during flexographic press has been lead. Schedules of influence of volumes of circulation on increase gain raster points during the flexographic printed are constructed.

Введение. Важной стороной управления качеством печатной продукции является контроль измерения размера растровых элементов при переносе их с печатной формы на оттиск.

Признанным способом оценки качества печати является измерение растискивания ΔS . Растискивание – увеличение размеров печатных элементов на оттиске в процессе печатания, приводящее к градационным и цветовым искажениям. На многих полиграфических предприятиях растискивание измеряют с помощью денситометра, но следует иметь в виду, что растискивание является расчетной величиной и зависит от расчетного алгоритма [1].

Основная часть. Высокое растискивание это один из основных недостатков флексографии [2]. Для того чтобы с ним бороться, нужно научиться правильно его измерять. Именно этому посвящено данное исследование и предлагаемая методика.

Контроль растискивания растровых точек и износ печатных элементов фотополимерной печатной формы целесообразно осуществлять путем микроскопии печатного оттиска. Числовые показания различных измерительных приборов при контроле качества могут отличаться друг от друга.

Известно, что в величине растискивания, измеренной денситометром, на самом деле кроются два значения: физическое (процесс растекания краски при печати из-за оказанного давления) и оптическое (процесс увеличения видимого размера точки за счет явления светоотражения-светорассеяния в системе «краска – запечатываемый материал»). Отсюда может возникнуть разница между измерениями денситометром и микроскопом.

При использовании метода микроструктурного анализа печатных оттисков появляется возможность точного выделения заданного количества растровых точек с помощью программного обеспечения «AutoScan» с дальнейшим определением физического (фактического), а не комплексного размера растровых точек (физическое и оптическое растискивания печатных элементов).

Предложенный метод микроструктурного анализа растровой структуры печатных оттисков включает следующие операции:

– получение контрольных листов печатных оттисков с каждого тиражного рулона печати;

– оцифровка микроскопического изображения растровой структуры элемента контроля со всех контрольных оттисков;

– выделение необходимого количества растровых точек на оцифрованных изображениях (порулочно);

– измерение относительной площади растровых точек и определение растискивания (увеличения площади печатающих элементов);

– оценка качества флексографской продукции и износа печатной флексографской формы по результатам проведенных измерений.

Инструментальную и визуальную оценку качества оттиска проводят во многих случаях, одним из которых является контроль тиражестойкости печатных форм и оценка стабильности процесса печати тиража (сравниваются оттиски, сделанные в разное время печати тиража) [1].

Показателем тиражестойкости печатных форм является растискивание печатных растровых элементов. Известно, что допустимое максимальное растискивание во флексографском печатном процессе приходится на диапазон 20–30%, поэтому при достижении растровых точек этого диапазона растискивания флексографские печатные формы будем считать не пригодными для дальнейшей печати.

Данное исследование проводилось на ООО СП «Унифлекс» с целью выявления фактической тиражестойкости печатных флексографских форм Cyrel DPR фирмы DuPont, содержащих участки с различным процентным заполнением растровых точек при печати тиражей, имеющих всевозможные дизайны (растр, плашка). Производители формных пластин заявляют тиражестойкость флексографских печатных форм около 1 миллиона краскооттисков, однако исходя из производственного опыта главных и ведущих технологов флексографских предприятий фактическая

тиражестойкость особенно прорастированных печатных форм значительно ниже заявленной производителями.

Для достижения поставленной цели исследовался характер изменения растискивания на протяжении печати тиража методом микроструктурного анализа растровых элементов. Выявления порога тиражестойкости флексографских печатных форм проводилось на следующих тиражах.

Тираж № 1. Печатался на широкоформатной восьмикрасочной машине Soloflex с центральным печатным цилиндром с использованием фотополимера DuPont Cyrel DPR (толщиной 1,14 мм), подложки средней жесткости Tesa 52021 (толщиной 0,38 мм). При печати заказа общим тиражом 1650 кг, ширина печати составляла 582 мм, диаметр формного вала – 290 мм, запечатываемый материал – ориентированный полипропилен, толщиной 20 мкм.

При осуществлении метода микроструктурного анализа использовались: универсальный световой микроскоп МИ-1, цифровая камера Nikon Colorpix-4300 с фотоадаптером, образцы печатных оттисков с каждого рулона на протяжении всего тиража, пакет программ AutoScan.

Микроанализ проводят с целью определения микроструктуры растровых элементов печатных оттисков, оценки их размеров и формы при обработке изображений с помощью программного пакета AutoScan.

Для дальнейшей работы необходимо рассчитать количество краскооттисков, которое равно количеству погонных метров отпечатанного тиража деленное на диаметр формного цилиндра.

Полный диаметр формного цилиндра равен диаметру формного цилиндра плюс две толщины печатной формы, плюс две толщины клеящей ленты: $290 \text{ мм} + 2,280 \text{ мм} (2 \times 1,14 \text{ мм}) + 0,760 \text{ мм} (2 \times 0,38 \text{ мм}) = 293,04 \text{ мм}$.

Длина окружности формного цилиндра равна произведению его диаметра на величину π и соответственно равно: $293,04 \text{ мм} \times \pi (3,1415927 \text{ мм}) = 920,6123 \text{ мм}$.

В результате проведенного эксперимента были получены результаты (табл. 1).

Для проверки того, что полученные данные отвечают действительности, т. е. не обусловлены случайными причинами, был проведен дисперсионный анализ.

В любом эксперименте средние значения наблюдаемых величин меняются в связи с изменением основных факторов (качественных или количественных), определяющих условия опыта, а также случайных факторов. Исследование влияния тех или иных факторов на изменчивость средних является задачей дисперсионного анализа [3].

Рассмотрим применение однофакторного дисперсионного анализа для выяснения влияния объема тиража на растискивание растровых точек в процессе печати заказа. Определялась относительная площадь растровых точек на контрольном листе каждого рулона на протяжении всего тиража. Полученные данные представлены в табл. 2. Такое построение таблиц является стандартным при дисперсионном анализе и очень удобно для дальнейших вычислений [4].

Дисперсионный анализ данных о размере растискивания растровой точки на протяжении печати тиража представлен в табл. 3.

Таблица 1

Значение растискивания на протяжении всего тиража

Номер рулона	Кр. отт., тыс.	Сыан 34%	ΔS	Magenta 58%	ΔS	Magenta 64%	ΔS
1	10	33,8	0,0	63,9	10,2	70,0	9,4
2	22	34,5	1,5	64,8	11,7	72,9	13,9
3	34	34,8	2,4	65,8	13,4	72,8	13,8
4	46	35,4	4,1	66,4	14,5	72,6	13,4
5	53	35,8	5,3	66,9	15,3	72,8	13,8
6	68	36,2	6,5	67,0	15,5	73,3	14,5
7	81	37,7	10,9	67,5	16,4	73,9	15,5
8	92	36,9	8,5	66,6	14,8	73,6	15,0
9	104	37,2	9,4	66,9	15,3	74,5	16,4
10	116	38,5	13,2	69,5	19,8	75,5	18,0
11	127	39,2	15,3	69,7	20,2	77,5	21,1
12	141	40,5	19,1	70,9	22,2	76,9	20,2
13	156	40,9	20,3	72,4	24,8	77,8	21,6

Таблица 2

Данные для расчета дисперсионного анализа

Номер рулона	Определение x_{ij}				T_i	n_i	\bar{x}_i	T_i^2
	1	2	3	4				
1	64,2	63,8	63,3	64,3	255,6	4	63,9	65 331,36
2	65,5	64,2	64,3	65,2	259,2	4	64,8	67 184,64
3	65,9	66,2	65,1	66,0	263,2	4	65,8	69 274,24
4	66,1	65,4	66,9	67,2	265,6	4	66,4	70 543,36
5	67,3	66,5	66,3	67,5	267,6	4	66,9	71 609,76
6	67,5	66,8	66,8	66,9	268,0	4	67,0	71 824
7	67,8	68,1	67,4	66,7	270,0	4	67,5	72 900
8	66,8	66,3	66,9	66,4	266,4	4	66,6	70 968,96
9	67,3	66,8	66,7	66,8	267,6	4	66,9	71 609,76
10	68,7	70,2	69,6	69,5	278,0	4	69,5	77 284
11	69,9	68,9	69,5	70,5	278,8	4	69,7	77 729,44
12	71,2	70,7	71,1	70,6	283,6	4	70,9	80 428,96
13	72,6	72,5	72,0	72,5	289,6	4	72,4	83 868,16
					$T = 3 513,2$ $T^2 = 12 342 574,24$	$N = 52$	$\sum T_i^2 = 950 556,6$	

Заключительным этапом дисперсионного анализа является сравнение двух средних квадратов. Один из них характеризует влияние изучаемого фактора – объема тиража, а другой – случайное варьирование. Достоверным признается такое фактически полученное значение F , которое превышает табличное.

При дисперсионном анализе величина F указывает на влияние изучаемого фактора А в общей изменчивости материала.

Как показали расчеты однофакторного дисперсионного анализа, можно считать доказанным влияние объема тиража на увеличение площади растровых точек (растискивание) в процессе флексографической печати с уровнем значимости $P < 0,01$, т. е. с вероятностью $p > 0,99$. Первоначальная нулевая гипотеза об отсутствии влияния объема тиража на растискивание отвергается.

После установления при помощи дисперсионного анализа того факта, что объем тиража существенно влияет на растискивание раstra, требуется выяснить, какой из рулонов оказывает наибольшее воздействие. Это сравнение было проведено при помощи множественного ранго-

вого критерия Дункана [3]. Проведенные вычисления при 5%-ном уровне значимости показали, что каждый последующий печатный рулон оказывает значительное влияние на величину растискивания на протяжении всего тиража.

Из графиков на рис. 1 видно, что относительная площадь растровых точек увеличивается на протяжении всего тиража. Скачкообразное поведение графиков обусловлено такими технологическими операциями, как мойка ракеля, его замена, мойка печатных форм, регулировка давления печати, но, несмотря на все вышеперечисленное, при изучении графиков видно, что происходит увеличение относительной площади растровых элементов на протяжении печати всего тиража. Что касается влияния размера растровой точки на растискивание, демонстрируется вполне стандартная закономерность: стремительное нарастание растискивания во флексографическом процессе репродукции приходится на растр с коэффициентом запечатки 30–40%.

На рис. 2 представлены микрофотографии регулярного раstra с коэффициентами запечатки 34, 58 и 64%, полученные на полимерах DPR.

Таблица 3

Результаты дисперсионного анализа

Источник варьирования	Сумма квадратов ss	Число степеней свободы df	Средний квадрат ms	F фактическое	F табличное	
					$P = 0,05$	$P = 0,01$
Общее	292,50	51	—	86,94		
Фактор А (номер рулона)	281,96	12	23,50		2	2,66
Случайные отклонения	10,54	39	0,27			

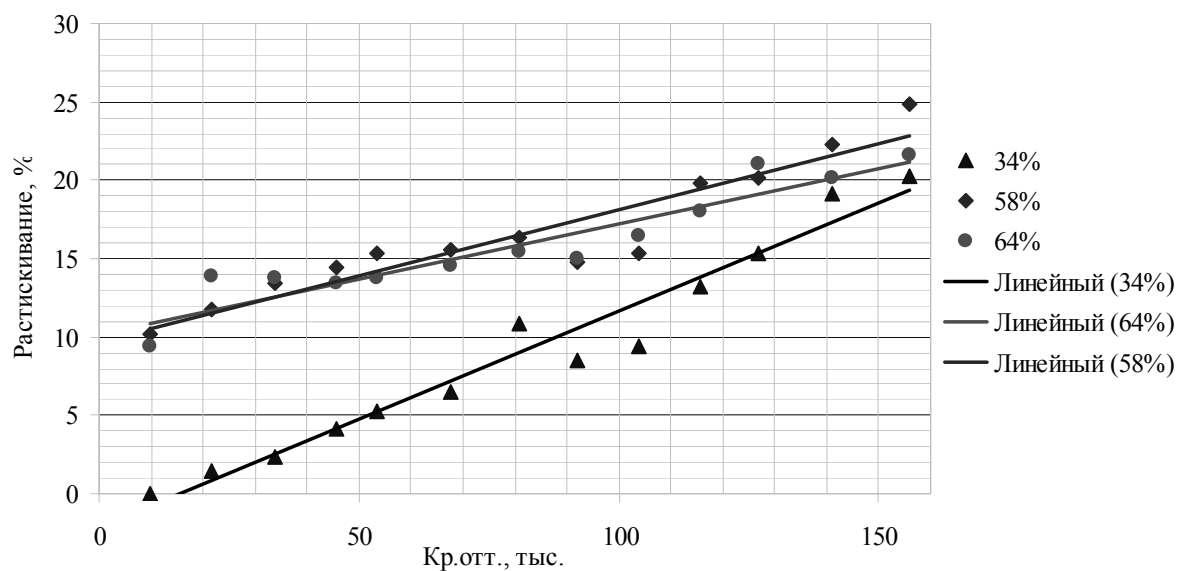


Рис. 1. Влияние объема тиража на растискивание

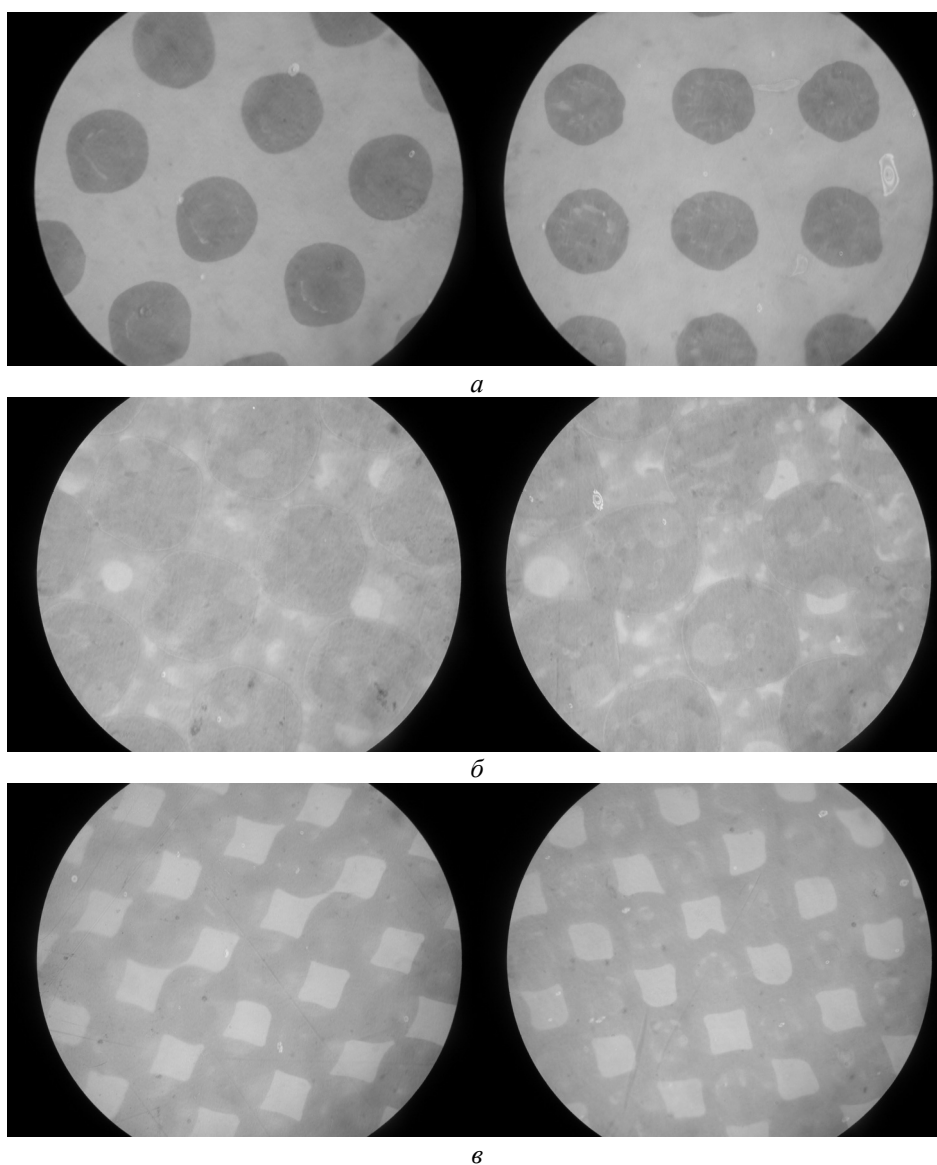


Рис. 2. Микрофотографии растровых точек на оттисках в начале и конце тиража с коэффициентом запечатки: *а* – 34%; *б* – 58%; *в* – 64%

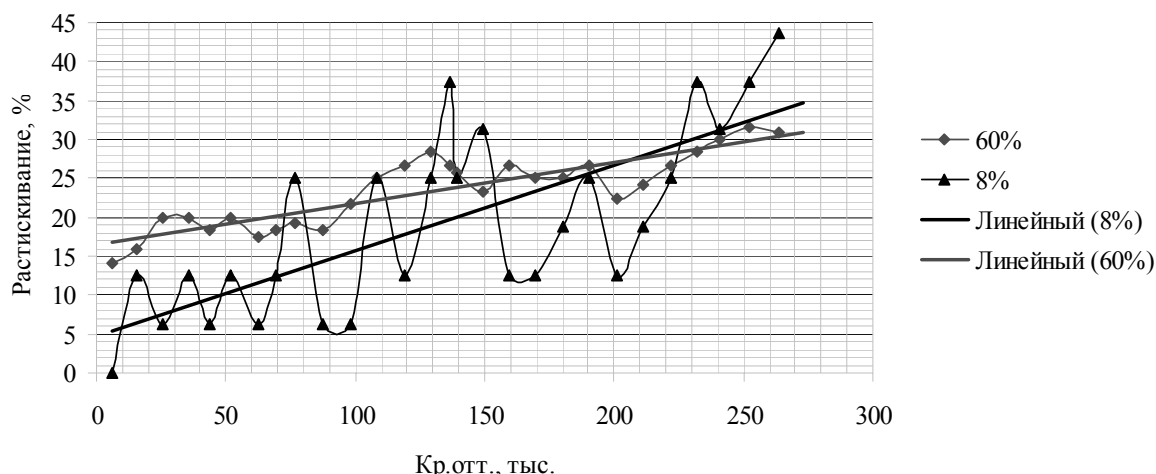


Рис. 3. Влияние объема тиража на растискивание

Анализ представленных микрофотографий, прежде всего, позволяет отметить, что в процессе печати тиража растровые структуры с различным коэффициентом запечатки подверглись растискиванию, а также деформации формы растровых точек, особенно это заметно на рис. 2, а и рис. 2, в. Сравнение между собой микрофотографий, полученных для растров с разным процентным заполнением, подтверждает, что все они обеспечивают примерно оди-

наковый уровень растискивания, что объясняется близостью размеров растровых точек.

Рассматривая под микроскопом растр с коэффициентом запечатки 64%, обратим внимание на то, что в начале тиража растровая точка однородно заполнена, в то время как в конце тиража не обеспечивается равномерное заполнение точки. Это можно объяснить избыточным давлением и износом формы в процессе печати тиража.

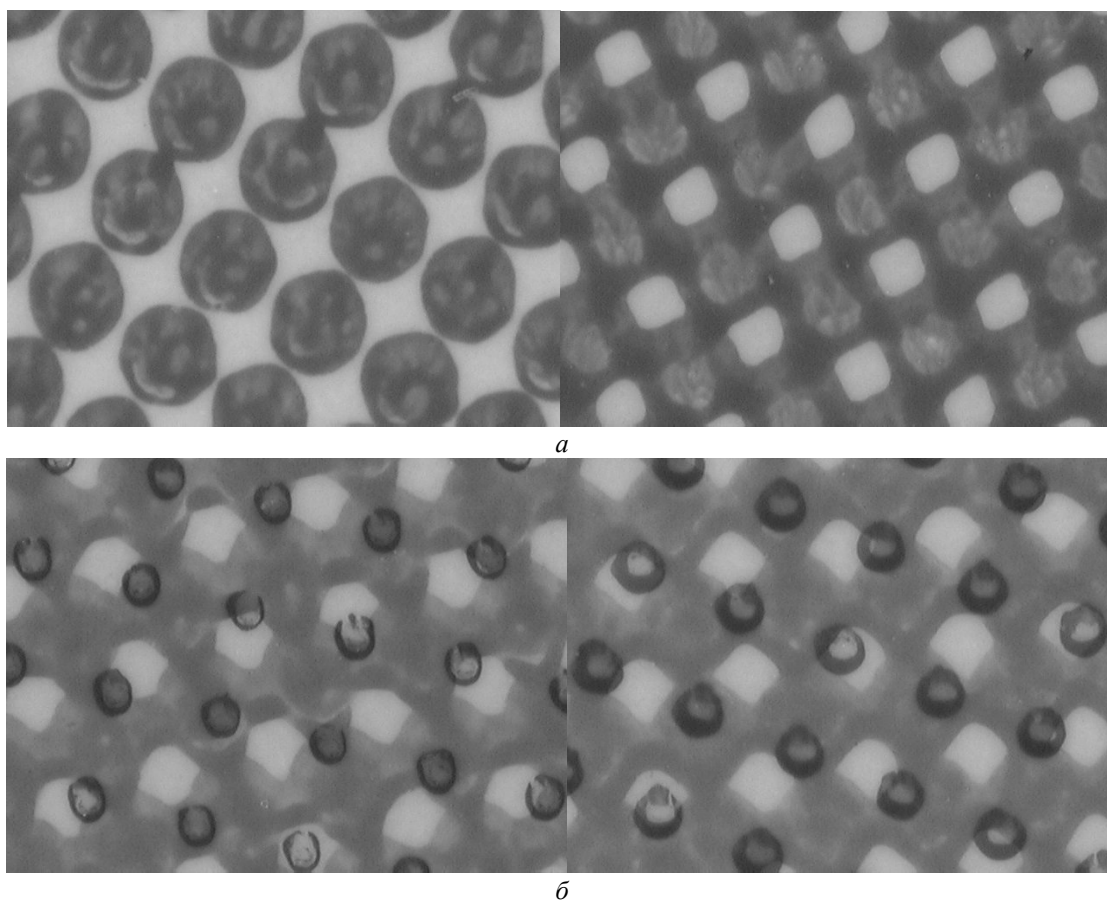


Рис. 4. Микрофотографии растровых точек на оттисках в начале и конце тиража с коэффициентом запечатки: а – 60%; б – 8%

Тираж № 2. Печатный эксперимент проводился на широкоформатной 8-микрасочной машине Soloflex с центральным печатным цилиндром с использованием фотополимера DuPont Cugel DPR (толщиной 1,14 мм), подложки средней жесткости Tesa 52022 (толщиной 0,38 мм) при печати заказа общим тиражом 3210,2 кг (296 321 м. п.), ширина печати составляет 510 мм, диаметр формного вала – 355 мм, запечатываемый материал – ОПП (ориентированный полипропилен), толщиной 20 мкм.

При осуществлении метода микроструктурного анализа использовались: специализированный микроскоп для флексографической печати FlexoCam Troika Systems Limited, программное обеспечение FlexoCam Print.

В результате были получены данные (рис. 3).

При анализе рис. 3 видно, что кривая, отображающая изменение растискивания 8%, раstra непостоянна, это объясняется особенностью флексопечати: нестабильностью воспроизведения растровых точек в области светов. Скачкообразное поведение графиков обусловлено такими технологическими операциями, как мойка ракеля, его замена, мойка печатных форм, регулировка давления печати.

На рис. 4 представлены микрофотографии регулярного раstra с коэффициентами запечатки 8 и 60%, полученные на полимерах Cugel DPR 045.

На рис. 4, б отчетливо видно, что растровые точки неравномерно заполнены, это можно объяснить тем, что при монтаже печатной формы на формном цилиндре за счет растяжения формы происходит увеличение высоты растровых участков изображения. На печатной форме растровые элементы с меньшим процентом заполнения выступают над растровыми элементами с большим процентом заполнения и тем более над плашечными элементами, что приводит к избыточному печатному давлению в области светов и растровые точки получают передавленными, что и обуславливает их неоднородное заполнение, а также

приводит к сильному растискиванию в светах. Что подтверждается вышеприведенными результатами (рис. 3, 4).

Закключение. В результате проведенного дисперсионного анализа, инструментальной оценки проводимой при помощи микроскопа для флексографической печати FlexoCam, визуальной оценки микрофотографий можно сделать следующий вывод: величина растискивания зависит от объема тиража и увеличивается с увеличением количества краскооттисков. Исходя из полученных данных при исследовании тиража № 2 (рис. 3, 4), а также основываясь на технической документации ООО СП «Унифлекс», из которой следует, что увеличение размеров растровых точек на оттиске в процессе печатания не должно превышать 30%, можно сделать вывод, что пороговое значение тиражестойкости растровых флексографских печатных форм, изготовленных на основе фотополимера Cugel DPR 045 и применяются в условиях данной типографии, составляет около 240–250 тыс. краскооттисков. Данная информация позволит повысить эффективность и уменьшить технологические простои оборудования на предприятии за счет своевременного изготовления и замены комплекта печатных форм на конкретном тираже для получения печатной продукции надлежащего качества.

Литература

1. Стефанов, С. Оценка печати оттиска / С. Стефанов. – М.: Репроцентр М, 2003. – 40 с.
2. Титов, А. Определение растискивания во флексопечати / А. Титов // ФлексОПлюс. – 2007. – № 1. – С. 20–23.
3. Ахнозарова, С. Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии / С. Л. Ахнозарова, В. В. Кафаров – М.: Вышш. шк., 1985. – 328 с.
4. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Вышш. шк., 1973. – 320 с.

Поступила 24.12.2008.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КНИГ В МЯГКОЙ ОБЛОЖКЕ

The fastening of the book edition can be glutinous and traditionally stitched strings. Recently the big attention is given technology of a glutinous fastening. At a glutinous way labour input of a fastening of blocks and labour input of performance of binding works decreases, the cost price of production decreases, time of release of circulation is reduced, work of workers is facilitated. Use of a way of a fastening by strings, increases cost of the book, but also increases durability and to use the book much more conveniently.

Введение. Некоторые виды печатной продукции изготавливаются в мягкой обложке. Крепление издания может быть клеевым бесшвейным, а также традиционно прошитым нитками.

В данной работе рассматриваются основные проблемы клеевого бесшвейного скрепления книг. Оценивается возможность полиграфических предприятий использовать ниткошвейный (НШ) способ скрепления изданий в мягкой обложке.

Основная часть. В последнее время большое значение придается технологии клеевого скрепления. Популярность клеевого бесшвейного скрепления (КБС) объясняется несколькими причинами:

- бесшвейный способ скрепления по сравнению со швейными способами характеризуется значительными технико-экономическими преимуществами, обусловленными переходом от потетрадного скрепления к поблочному и специфическими особенностями клеевого скрепления;

- при бесшвейном скреплении устраняется принципиальный недостаток потетрадного сшивания – зависимость трудоемкости шитья от числа тетрадей в книжном блоке;

- замена потетрадного сшивания поблочным скреплением позволяет применять непрерывное поточное производство, а также создавать автоматические поточные линии как по изготовлению изданий в обложке (от комплектовки до упаковки в термоусадочную пленку), так и изданий в переплетах (в том числе обжим и штриховку книг, укладку в стопу для упаковки или контроля продукции);

- при бесшвейном способе значительно снижается трудоемкость скрепления блоков и общая трудоемкость выполнения брошюрово-переплетных работ, снижается себестоимость продукции, сокращается время выпуска тиража, облегчается труд рабочих;

- при внедрении бесшвейного скрепления высвобождаются значительные производственные площади [1].

К недостаткам клеевого бесшвейного скрепления следует отнести:

- 1) существенно меньшую прочность издания, чем у шитой книги. Книга, широко раскрытая несколько раз, может развалиться из-за того, что клеевой слой на корешке треснет, из блока могут выпадать отдельные страницы;

- 2) высокую чувствительность технологического процесса к материалам и незначительным отклонениям в режимах обработки, что часто приводит к резкому снижению прочности изданий;

- 3) книга не лежит раскрытой: она самопроизвольно закрывается или перелистывается, что крайне неудобно. Чтобы удержать книгу раскрытой на нужной странице, придется с силой надавливать на корешок, отчего он будет деформироваться, и после нескольких подобных «раскрытий» книга развалится;

- 4) термоклей чувствителен к перепадам температуры – как повышению, так и понижению. При повышении температуры клей становится более пластичным и мягким, что хорошо лишь до определенной степени, но когда температура повышается существенно, клей может «поплыть», блок – деформироваться или повредиться. При низких температурах клей становится хрупким, что также влияет на качество блока;

- 5) ограниченность ассортимента бумаг, обеспечивающего достаточную прочность изданий [2].

Клеевое скрепление не подходит для книг, предназначенных для интенсивного использования (например, учебная, методическая литература): они с трудом открываются и в раскрытом состоянии самопроизвольно закрываются, тогда приходится применять силу, чтобы раскрыть книгу на нужной странице. Такое использование приведет к тому, что книга распадется на отдельные странички, вызвав сомнения в качестве продукции.

Использование способа скрепления нитками делает стоимость книги дороже, но увеличивает ее долговечность и удобство пользования.

Всем известно, что шитье нитками обеспечивает скреплению тетрадей книжного блока наивысшую прочность. При этом процесс шитья является самой медленной технологической операцией в производстве книг. Наиболее быстрые современные ниткошвейные автоматы могут работать со скоростью 200 циклов в минуту. Для

простоты расчета предположим, что книжный блок состоит из 10 тетрадей. Получается, что за одну минуту ниткошвейный автомат сможет изготовить 20 книжных блоков, а за один час – соответственно 1200. На самом деле из-за определенных технических и технологических особенностей (количество страниц в тетради, тип и толщина бумаги), а также из-за возможных сбоев средняя скорость работы ниткошвейного автомата будет существенно ниже. Именно поэтому сейчас в книжном производстве европейских стран прослеживается четкая тенденция перехода на высокоскоростные ниткошвейные автоматы и включения их в современные линии по производству книг.

С помощью различных способов скрепления можно реализовать разные требования по качеству, причем очень высокое качество связано с очень большими издержками и тем самым – с очень высокой стоимостью. Не всегда решающее значение имеет самое высокое качество и не всегда следует руководствоваться целью получения самой низкой стоимости. Способ скрепления выбирается так, чтобы он по качеству и цене соответствовал использованию по назначению.

При сравнении различных способов скрепления для изготовления блоков не существует общего мнения о том, что один способ лучше или хуже другого. Можно сравнивать только различные критерии, чтобы для соответствующего случая применения выбрать оптимальное решение. При этом под способом понимается не только клеевое скрепление или шитье нитками, а конкретная технология, например клеевое скрепление в гибкой стабильной технологии или шитье нитками переставным стежком.

Сравним два способа скрепления (КБС и НШ), которые применяются для многотетрадной продукции по следующим критериям:

- прочность с учетом влияния температуры и устойчивости к старению;
- удобство при пользовании, в частности раскрываемость;
- производительность машин и их включение в поточные линии;
- затраты, связанные с возможной производительностью и возможностями поточного производства;
- с точки зрения эстетики, например потеки клея и оформление [3].

1. Прочность, устойчивость при пользовании

Прочностью характеризуется стабильность отдельного листа, одногибного листа или тетради в соединении блока. Кроме того, следует рассмотреть, каким изменениям подвергается прочность вследствие нагрузки при пользовании, т. е. на какую устойчивость раз-

личных способов скрепления можно рассчитывать при пользовании.

Нецелесообразно производить оценку прочности различных способов скрепления при помощи измерений (например, проверка устойчивости к вырыванию листа посредством теста натяжения). При вырывании листа из блока, скрепленного нитками на отдельных участках длины корешка, были получены более низкие показатели, чем при продукции, скрепленной клеем по всей длине корешка. Все же скрепление нитками обеспечивает более высокую устойчивость при пользовании.

Шитье нитками. Посредством ниток при шитье нитками достигается скрепление всех одногибных листов тетради, а также скрепление всех тетрадей между собой. После выполнения процесса скрепления обеспечивается соединение блока, во избежание смещения отдельных тетрадей на корешок наносится слой клея. Шитье на марле, последующая оклейка корешка или окантовка повышают прочность скрепления.

Устойчивость при пользовании сохраняется на длительное время. Во-первых, это обеспечивается устойчивостью ниток к старению даже при хрупкости слоя клея. Причем устойчивость к старению хлопчатобумажных ниток ниже, чем синтетических, но это не оказывает решающего влияния на прочность.

Во-вторых, благодаря скреплению нитками не на всех участках длины корешка корешковый фальц сверху и внизу остается свободным. При перелистывании на бумагу оказывается растягивающее усилие, с которым бумага до первой нитяной скобы (стежка) гибко справляется, поэтому при соответствующем расстоянии (около 20 мм) между нитяным стежком и обрезным краем такая нагрузка не приводит к разрыву бумаги. Возникающая при этом деформация помогает бумаге справиться с нагрузкой. А при клеевом скреплении (обработка отдельных листов) каждый лист прочно крепится в слое клея по всей длине корешка.

Влияние температуры не имеет значения, поскольку оно не оказывает отрицательного воздействия на прочность блока, которая обеспечивается нитками [3].

Клеевое скрепление. Глобальная оценка клеевого скрепления невозможна. Напротив, при этом необходимо производить разграничение по конкретным технологиям и применяемым материалам. Факторы влияния при клеевом скреплении разнообразны. При сравнении необходимо исходить из того, что при производстве не должны допускаться технологические ошибки (например, не полностью удаленная пыль после фрезерования корешка, неправильный выбор клея для бумаги).

Прежде всего, для оценки прочности необходимо различать обработку листов и обработку

тетрадей. При общей оценке клеевого скрепления прочность часто оценивается как низкая, так как при этом не принимается во внимание технология, при которой производится обработка тетрадей, позволяющая достичь достаточно высокой прочности благодаря большей площади воздействия клея, т. е. большей надежности склеивания по сравнению с обработкой отдельных листов.

Обработка листов является наиболее распространенной технологией клеевого скрепления, а в отношении прочности представляет критическую технологию. Главной причиной недостаточной устойчивости при пользовании книгой, изготовленной с использованием технологии скрепления отдельных листов, является неподвижное скрепление кромок листов в области корешка. Недостаточная эластичность на участке нагрузки на верхней и нижней кромках листа способствует вырыванию листа, которое обусловлено незначительной площадью воздействия клея. Недостаточное согласование всех технологических факторов влияния проявляется при обработке отдельных листов самым неблагоприятным образом.

Различия в прочности, устойчивости к старению и поведению при воздействии температуры обусловлены также видом клея, которым выполнялось скрепление. Даже самая высокая прочность к вырыванию листа при клеевом скреплении при пользовании может привести к быстрому отделению листа, если слой клея очень твердый или хрупкий.

Термоклей не проникает в пространство между волокнами, а лежит на кромке листа. Быстрое отделение листа от слоя клея не исключается, так как слой термоклея недостаточно эластичный и быстро становится хрупким. При взаимодействии термоклея с минеральными маслами печатных красок (если печатное изображение охватывает и корешковое поле) старение значительно ускоряется и через несколько недель приводит к распаду скрепления. Даже при нормальных условиях устойчивость к старению невысока (5–10 лет). Устойчивость к температуре низкая (до 60°C).

Если используется дисперсионный клей, то благодаря содержанию воды, он обладает способностью проникать в пространство между волокнами и заливать слоем выступающие волокна. Если слой клея гибкий, то это оказывает положительное влияние на прочность книги при пользовании. Скрепление размягчается только при температуре выше 100°C; при температуре заморозки скрепление разламывается, но только при нагрузке.

Существуют виды бумаги, которые нельзя скреплять клеем. При обработке некоторых видов мелованной бумаги необходимо применять другие способы скрепления, так как во-

локна бумаги покрыты нанесенным покровным слоем, и при обработке корешка нет волокон, которые необходимо склеивать.

2. Раскрываемость

Важным признаком удобства при пользовании является раскрываемость. Она зависит от формата блока, вида бумаги (жесткость), вида продукции и переплета (крышка книги или обложка брошюры), вида прикрепления обложки, но в значительной мере и от способа скрепления. Субъективные оценки примерно одинаковы.

Шитье нитками. При данном способе скрепления раскрываемость очень хорошая, так как на участке фальца не проявляется эффект замка.

Клеевое скрепление. Раскрываемость продукции, скрепленной клеем, зависит от технологии скрепления и вида клея. Характеристики клеевого скрепления без разрушения корешкового поля и с частичным разрушением корешкового поля (обработка тетрадей) при раскрывании различны. Плохо раскрываются блоки, изготовленные посредством клеевого скрепления по корешковым фальцам. При обработке отдельных листов на характеристики раскрываемости большое влияние оказывают вид и толщина слоя клея. С увеличением толщины слоя клея в области корешкового поля возникает эффект замка, для раскрывания требуется большее усилие, что приводит к разламыванию всего корешка блока. Поэтому необходимо наносить только достаточное для прочного скрепления количество клея.

3. Производительность, включение в состав поточных линий

Производительность брошюровочно-переплетного производства измеряется количеством экземпляров, которые обрабатываются и/или изготавливаются за единицу времени. В начале процесса изготовления блоков, как правило, производительность указывается в этих единицах. За один такт/цикл машины обрабатывается один блок (например, подборка, клеевое скрепление, кругление, наклейка каптала, вставка/крытье). При скреплении отдельных тетрадей нитками производительность зависит не только от количества экземпляров, но и от количества отдельных тетрадей.

Включение отдельных машин в поточные линии при КБС делает ненужными процессы логистики по промежуточному хранению продукции на складе, транспортировке, которые требуют большого количества персонала, времени и дополнительных расходов.

4. Расходы

Шитье нитками. Расходы на шитье нитками высоки. Причинами являются:

- дорогие машины;
- высокие капиталовложения для поточного производства (большое количество ниткошвейных машин);

– ограничения производительности из-за ее зависимости от объема тетрадей в отличие от всех машин, обрабатывающих за один цикл только один блок;

– большое количество операций логистики при использовании отдельных машин, которые связаны с необходимостью площади и персонала.

Клеевое скрепление. С низкими затратами и высокой рентабельностью может производиться продукция, скрепленная клеем:

- простая технология;
- высокопроизводительные машины;
- поточное производство (не требуются затраты на транспортировку и хранение на складе, а также на персонал).

Повышение расходов может быть связано с устройством для сушки токами высокой частоты (высокое потребление энергии), которое необходимо при поточном производстве с использованием дисперсионного клея.

При сравнении расходов на шитье нитками и на клеевое скрепление, соотношение смещается не в пользу шитья нитками, при большом количестве тетрадей в блоке.

5. Эстетические аспекты

Иногда эстетические аспекты, например возможные потеки клея, варианты высечки или отделка запечатываемых материалов, могут иметь решающее значение при выборе способа скрепления.

Потеками клея называется неконтролируемое, неравномерное проникновение (несколько миллиметров) клея между листами. Страницы склеиваются, при раскрытии они разрываются и выглядят некрасиво, особенно при разрыве иллюстраций и цветных участков.

Эстетические требования к красивым, дорогостоящим книгам связаны со степенью оформления. Для максимального оформления необходимы дополнительные процессы, например закраска обрезов, кругление и прикрепление дополнительных частей (ленточка-закладка, каптальная лента, полоски бумаги для оклейки корешка, гильзы), которые могут выполняться не при всех способах скрепления в равной мере. В этой связи интересно рассмотреть способы скрепления с точки зрения возможностей дальнейшего оформления (применяемые материалы, форматы, отделка).

Шитье нитками. Потеки клея при шитье нитками встречаются редко. Они могут встречаться в промежутке между двумя тетрадями или в местах проколов при использовании слишком толстых игл, а также при обработке очень жесткой бумаги. Опасность проникновения клея между двумя тетрадями возрастает при гладкой бумаге, а также при иллюстрациях, занимающих корешковое поле.

Блоки, скрепленные нитками, могут оформляться любыми способами.

Утолщение корешка, которое отрицательно сказывается, прежде всего, при последующей вставке блока в крышку, можно уменьшить посредством шитья нитками с использованием переставного стежка.

Клеевое скрепление. Образование потеков клея при клеевом скреплении зависит от технологии клеевого скрепления, которая предъявляет к клею особые требования, а также от элементов оформления. Потеки клея возникают главным образом при использовании дисперсионного клея. При применении термоклей потеки образуются редко, они возможны только при обработке сильно сатинированной бумаги, а также мелованной бумаги для художественных изданий.

Оценка рассмотренных факторов дается в табл. 1. Высокая оценка означает хорошую пригодность способа. Отмеченные цифры указывают на то, что эти недостатки приводят к ограничению применения этого способа [3].

Таблица 1
Оценка отдельных свойств
различных способов скрепления, балл

Показатель	Шитье нитками	Клеевое скрепление, обработка листов
Прочность/устойчивость при пользовании	5	3
Раскрываемость	4	3
Производительность	3	5
Возможность включения в поточную линию	3	5
Затраты	3	5
Варианты оформления	5	4

Выбор способа осуществляется в зависимости от долговечности продукции, ожидаемой нагрузки, применяемого вида бумаги и желательной цены.

Клеевое скрепление является рентабельным и недорогим способом скрепления, но при обработке отдельных листов связано с определенным риском. При производстве массовой продукции, например каталогов или телефонных книг, используется только способ клеевого скрепления. Благодаря низким затратам и коротким срокам производства способ клеевого скрепления используется для производства недолговечной литературы (журналы, каталоги), но пригоден и для производства долговечной продукции при использовании специальных технологий и/или видов клея.

Шитье нитками предназначено для долговечной продукции, которая подвергается высокой нагрузке при пользовании, а также для высококачественной

продукции. Высокая прочность при пользовании компенсирует дорогостоящее производство.

Изготовление книги в мягкой обложке со скреплением, прошитым нитками, стандартно. Технология требует лишь одной дополнительной операции – шитье блока нитками.

В целях эксперимента некоторым белорусским типографиям (УП «Типография “Победа”», «Принткорп», ОАО «Полиграфкомбинат им. Я. Коласа») было предложено рассчитать затраты на изготовление книг, шитых нитками, и книг с клеевым скреплением (табл. 2). Удорожание составляет порядка 15–20%. Это не слишком много, если учесть, что все затраты в итоге оплатит покупатель.

Таблица 2
Себестоимость изготовления
одного экземпляра книги, руб.

Способы скрепления	НШ	КБС
Типография 1	351	323
Типография 2	706	483
Типография 3	304	163

Заключение. Книга, шитая нитками, имеет следующие технические характеристики:

Высокая прочность издания. Обеспечивается как раз за счет того, что книжные тетради прошиты нитками, а сверху блок защищен обложкой. Кроме того, если обложка лакирована или припрессована пленкой, то она хорошо предохраняет блок от истирания.

Легкость раскрытия. Классическая книга легко раскрывается на любой странице и остается лежать в открытом виде, при этом не нужно прилагать дополнительных усилий.

Корешковое поле в книге практически не деформируется, что позволяет располагать информацию близко к корешку и даже печатать текст или иллюстрации, переходящие с одной страницы на другую, без искажений.

Долговечность. Такой книгой можно пользоваться очень долгое время. Прочность бумаги на изгиб довольно велика (несколько сотен

перегибов до разрушения), тем более что полного перегиба листов не происходит – лишь частичный. Это еще больше повышает долговечность издания. Зачастую у шитой книги перетираются нити, а тетради остаются целыми.

Таким образом, преимущества технологии «шитье нитками» неоспоримы. Недостаток у этого способа всего один – сложность изготовления и, как следствие, ощутимая цена и низкая производительность процесса. Очевидно, что клеевое скрепление блока книг, предназначенных для интенсивного использования, – далеко не лучшее решение. В этом случае необходимо использовать традиционное шитье нитками, но оно удорожает себестоимость книги. Поэтому издатели не всегда охотно применяют способ шитья, забывая, что, продав книгу, несут ответственность за ее долговечность и удобство в эксплуатации (иначе пострадает репутация издательства). Типографии должны проявлять профессиональную настойчивость, чтобы убедить издателей выбрать пусть чуть более дорогой, но «правильный» вариант скрепления для литературы, требующей полное раскрытие книги при пользовании.

Перспектива роста выпуска книг, скрепленных нитками, очень большая. С одной стороны, она обусловлена растущими требованиями потребителя к качеству книги, ее долговечности и удобству в обращении. И он готов за это платить. А с другой стороны – заинтересованностью издателей, потому что для них это становится модно, стильно и, главное, выгодно.

Литература

1. Воробьев, Д. В. Технология брошюровочно-переплетных процессов / Д. В. Воробьев, А. И. Дубасов, Ю. М. Лебедев; под ред. Д. В. Воробьева. – М.: Книга, 1989. – 392 с.
2. Склейка против шитья на современном этапе // Курсив. – 2006. – № 4. – 72 с.
3. Либау, Б. Промышленно-переплетное производство / Д. Либау, И. Хайнце. – М.: МГУП, 2007. – Ч. 1. – 424 с.

Поступила 23.12.2008.

УДК 655.225.3

Медведев С. В., аспирант; Барташевич С. А., доцент; Тылецкая М. А., аспирант

ГОМОГЕНИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ

The problems, concerning photopolymeric printing forms composition and the processes which are taking place during polymerization of photopolymeric composition of photopolymeric plates are observed in the paper. On the basis of IR-spectra data of samples plates for making the photopolymeric printing plates it is determined that the base of photopolymeric composition of photopolymeric printing plates is synthetic caoutchouc (polyisoprene). By means of infrared spectroscopy have obtained confirmation of availability application ultrasonic for homogenizing photopolymeric printing plates structure composition.

Введение. В последние годы происходит бурный рост флексопечатного производства. Значительной проблемой флексографской печати является нестабильность качества фотополлимерных печатных форм (ФПФ). Анализ брака показывает, что ФПФ теряют эксплуатационные свойства по следующим причинам: растискивание печатных элементов; «залом» формы вследствие ошибки печатника; выламывание частиц полимера на печатных элементах. Предполагается, что это происходит из-за неравномерной и (или) неполной полимеризации фотополлимеризуемой композиции (ФПК) ФПФ. Решить вышеуказанную проблему можно путем модификации полимера ФПФ. Оптимальным методом модификации ввиду объективных причин представляется ультразвуковая обработка [1].

Ультразвуковая обработка полимерных материалов ограничено используется в полиграфическом производстве, однако ее применение может существенным образом повлиять на свойства обрабатываемых материалов: изменение модуля упругости наружных и внутренних слоев полимера, снижение напряжения в полимерных покрытиях, повышение степени кристалличности образцов и их стойкости к воздействию климатических факторов, изменение адгезионной способности и вязкости [2–6]. Различия в результатах обработки обусловлены химической природой полимеров и параметрами ультразвуковых колебаний.

Целью данного исследования являлось изучение влияния ультразвуковых колебаний на структуру композиции флексографских ФПФ.

Основная часть. На первом этапе исследования было необходимо установить химическую природу основного компонента фотополлимерных форм. Известно, что композиция ФПФ состоит из эластомерного связующего (полимер или олигомер), ненасыщенного мо-

номера, фотоинициаторов и различных добавок (пластификаторы, воски, красители и т. д.). Точный химический состав композиции ФПФ является тайной производителей, но в литературе описано, к каким классам веществ относятся компоненты ФПФ. В качестве эластомерного связующего чаще всего используются синтетические каучуки [7, 8], олигоэфир и олигоуретанакрилаты [9]. В роли фотоинициаторов применяются в основном органические производные бензофенона, антрахинона, тиоксантона, ацилфосфиноксиды, пероксипроизводные [9].

В качестве объектов исследования были выбраны следующие пластины: DuPont Cyrel HIQ (для аналогового способа изготовления ФПФ) и DuPont Cyrel DPU (для цифрового). Спектральный анализ (ИК-спектроскопия) данных образцов показал, что их химический состав практически идентичен. Спектры образцов содержат полосы, отвечающие валентным (ν), деформационным (δ) и скелетным (γ) колебаниям как насыщенных углеводородных фрагментов, так и кратных связей [1, 10], что позволяет сделать вывод о наличии в составе полимерных образцов следующих групп и фрагментов: CH_2 , $\text{CH}_2\text{—CH}_2$, CH_3 , *цис*- и *транс*-дизамещенные и тризамещенные связи $\text{C}=\text{C}$. Полученные результаты согласуются с литературными данными по синтетическому полиизопрену [11]. Таким образом, исследуемые полимерные образцы относятся к синтетическим каучукам.

Процесс полимеризации ФПК происходит следующим образом: при воздействии на пластину УФ-излучения молекулы инициатора расщепляются на радикалы, которые присоединяются к молекуле мономера с образованием новых радикалов и т. д. В результате происходит пространственная «сшивка» частично ненасыщенных молекул полимера или олигомера,

т. е. удлинение полимерной цепи. Таким образом, в местах облучения в результате полимеризации происходит такое изменение первоначальных физических свойств материала, что связующий агент становится уже нерастворимым в определенных растворителях. При этом пластина сохраняет свою упругость и гибкость.

В ФПФ в отдельных звеньях линейных молекул после полимеризации могут находиться легко отщепляемые атомы или группы. Так как основой ФПК является каучук, то их отщепление может быть вызвано действием ультразвука. Дальнейший процесс представляется следующим образом: по месту отщепления таких атомов или групп останутся свободные валентности и макромолекула превратится в макрорадикал, имеющий в различных точках цепи незамещенные валентные связи. Каждая новая полимерная цепь сможет присоединиться в виде боковой ветви к основной цепи макромолекулы, что значительно увеличит ее молекулярный вес и придаст ей разветвленную структуру. Таким образом, можно добиться дополнительной сшивки звеньев ФПК.

Экспериментальная часть. Нами был проведен ряд экспериментов по воздействию ультразвуковых колебаний на ФПФ. В качестве материала для исследований были выбраны пластины DuPont Cyrel DPU.

Эксперименты проводились по нижеописанной методике.

Для исследований была изготовлена ФПФ в виде плашки, которая соответствовала всем требованиям техпроцесса, т. е. засвечена при помощи УФ-излучения с различными длинами волн (основное и дополнительное экспонирование). Из формы были вырезаны образцы размером 10×60 мм, для того чтобы их в дальнейшем можно было поместить в кювету ИК-спектрофотометра.

Образцы подвергались обработке ультразвуком со следующими параметрами: мощность установки – 5 Вт/см^2 , частота – 38 кГц , время одного цикла обработки – 20 мин. Для получения ультразвуковых колебаний использовалась ультразвуковая установка ВНТ 46 (рис. 1), изготовленная научно-технической ультразвуковой лабораторией «ВНТ» и состоящая из генератора ультразвуковых колебаний и ультразвукового пьезоэлектрического преобразователя. После обработки ультразвуком производился контроль за изменением твердости образцов посредством твердомера с диапазоном измерения 30–100 единиц по Шору (шкала А). Затем с образцов снимали ИК-спектры. Для записи ИК-спектров использовался ИК-спектрометр Magna System 760 производства компании Thermo Nicolet. Обработка ИК-спектров проводилась в пакете «ACD/SpecManager».



Рис. 1. Экспериментальная установка

Измерение образцов твердомером показало незначительное изменение их твердости в сторону увеличения (на 1–2 единицы) после первого цикла обработки. При последующих циклах обработки увеличение значений твердости образцов не происходило. Данный факт позволяет утверждать, что ультразвуковая обработка ФПФ существенным образом не влияет на качество печатных оттисков.

В то же время, анализ ИК-спектров образцов показал, что в спектрах образцов, подвергнутых обработке ультразвуком, наблюдается увеличение интенсивности полос поглощения валентных и деформационных колебаний метиленовых групп (2917 , 2850 и 1448 см^{-1}) и снижение интенсивности сигналов валентных колебаний $=\text{C}-\text{H}$ (3025 см^{-1}) в сравнении со спектрами исходных необработанных образцов на $\approx 10\text{--}15\%$ (рис. 2).

Данный факт свидетельствует об уменьшении степени ненасыщенности макромолекул из-за дополнительной межмолекулярной «сшивки» композиции ФПФ в результате разрыва связей под действием ультразвука и образования новых (возможно, за счет участия молекул мономера). Таким образом, структура становится более однородной (гомогенной), что должно благоприятным образом повлиять на тиражестойкость ФПФ.

Кроме того, наблюдается смещение некоторых пиков на $\approx 1\text{--}2 \text{ см}^{-1}$ в сторону низких частот. Данные смещения могут происходить из-за наличия деформаций валентных углов и валентных связей в молекулах полимера [12, 13], которые исчезают после ультразвуковой обработки. Происходит снятие локальных напряжений (неоднородностей) в композиции ФПФ.

Процессы, происходящие в образцах на молекулярном уровне при обработке их ультразвуком, можно объяснить на базе волновой теории. Известно, что каждая волна несет в себе некую энергию. Во время распространения волнового цуга частицы среды совершают колебания, и волны движутся, т. е. энергия распространяется в среде в том же направлении, что и цуг. Когда частица среды совершает

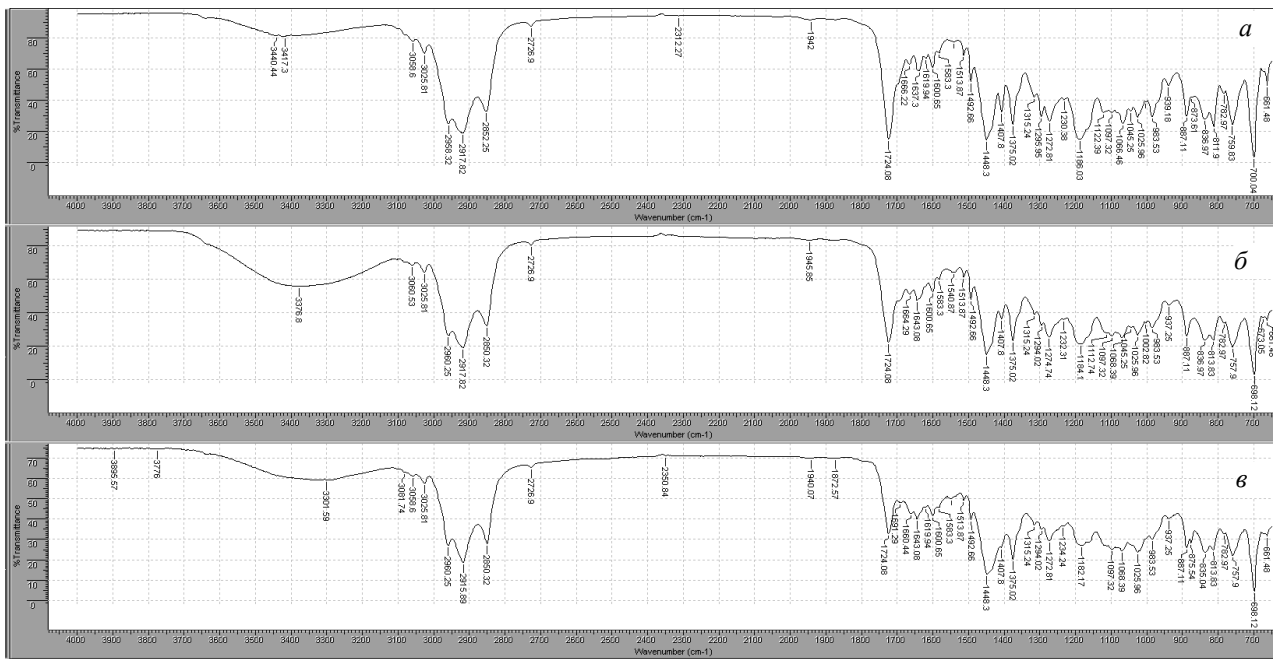


Рис. 2. ИК-спектры образца ФПФ (сверху-вниз): *а* — не подвергнутого обработке ультразвуком; *б* — обработанного 1 раз; *в* — обработанного 2 раза

колебания относительно своего среднего положения, она накапливает некоторое количество энергии. Колебание или возбуждение передается следующей частице, которая тоже начинает колебаться и т. д. Аналогичным образом передается или распространяется энергия от каждой вибрирующей частицы к следующей за ней. Таким образом, происходит распространение энергии в среде. Ее количество в расчете на одну секунду зависит от колебательной скорости частицы в среде.

Общая энергия частицы по своей природе представляет собой сумму кинетической и потенциальной энергий и остается неизменной. Тем не менее во время колебаний энергия частиц превращается из потенциальной в кинетическую и наоборот. Более того, во время распространения волны в среде не происходит переноса вещества, оно сопровождается лишь передачей энергии в направлении распространения волны [14].

Энергия, которую несут ультразвуковые волны, затрачивается на возбуждение полимерных молекул и молекул мономера, присутствующего в композиции. Под действием полученной энергии наиболее слабые связи (π -связи) разрываются и образуются радикалы. Рекомбинация радикалов приводит к образованию новых, более стабильных σ -связей как между молекулами полимера, так и между макромолекулами и молекулами мономеров. В результате происходит увеличение разветвленности макромолекул полимера и межмолекулярная «сшивка». Структура полимерной композиции становится более однородной (гомогенной).

Заключение. Результаты проведенных экспериментов подтверждают перспективность применения ультразвука для повышения качества ФПФ за счет гомогенизации их структуры.

Литература

1. Медведев, С. В. Методы и способы повышения качества флексографских фотополимерных форм / С. В. Медведев, С. А. Барташевич, Т. А. Ковальчук // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2008. – Вып. XVI. – С. 29–32.
2. Кестельман, В. Н. Физические методы модификации полимерных материалов / В. Н. Кестельман. – М.: Химия, 1980. – 224 с.
3. Стрелихеев, А. А. Основы химии высокомолекулярных соединений / А. А. Стрелихеев. – М.: Химия, 1976. – 440 с.
4. Сангалов, Ю. А. Полимеры и сополимеры изобутилена / Ю. А. Сангалов. – Уфа: Гилем, 2001. – 384 с.
5. Шур, А. М. Высокомолекулярные соединения / А. М. Шур. – М.: Высш. шк., 1981. – 656 с.
6. Барамбойм, Н. К. Механохимия высокомолекулярных соединений / Н. К. Барамбойм. – М.: Химия, 1978. – 384 с.
7. Пипер, Х. Научные аспекты процесса изготовления флексографских фотополимерных форм и их практическое применение / Х. Пипер // Флексо Плюс. – 1998. – № 2.
8. Сорокин, Б. Изготовление флексографских печатных форм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://articles.pakkerdash.ru/show_art.php?art=80. – Дата доступа: 10.06.2004.
9. Толкманцев, Д. Формный процесс высокой печати / Д. Толкманцев // Полиграфия. – 2006. – № 1. – С. 52–54.

10. Преч, Э. Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных / Э. Преч, Ф. Бюльманн, К. Аффольтер; пер. с англ. Б. Н. Тарасевича. – М.: Мир: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 438 с.

11. O'Keefe, J. F. Identification of polymers by IR spectroscopy / J. F. O'Keefe // Rubber World. – 2004. – № 6.

12. Губанов, А. И. Механика полимеров / А. И. Губанов, В. А. Кособукин // Механика полимеров. – 1971. – № 4. – С. 579.

13. Веттегрень, В. И. Тепловые и флуктуационные деформации химических связей в поверхностных и граничных слоях полимеров / В. И. Веттегрень, И. И. Новак, В. Б. Кулик // Физика твердого тела. – 2005. – Т. 47; вып. 5. – С. 893–898.

14. Радж, Б. Применения ультразвука / Б. Радж, В. Раджендран, П. Паланичами. – М.: Техносфера, 2006. – 576 с.

Поступила 24.12.2008.

Ткаченко В. В., заведующий лабораторией; Днепровский Е. В., старший научный сотрудник
ОИПИ НАН Беларуси; Страцевский В.Н., начальник отдела ОАО «Пеленг»

СИСТЕМЫ ЗАПИСИ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ФОТОФОРМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕТОДИОДНЫХ МАТРИЧНЫХ МОДУЛЕЙ (LED-ГОЛОВОК)

The mastering procedure and construction design for recording system for computer to film prepress technology based on photoplotter with some LED-printheads are considered. The hard and soft control means for maintenance of necessary accuracy of an optic-mechanical design and for faultless joining of image recording fragments on-stream are offered taking into account temperature fluctuations and features design.

Введение. Исследования и опыт разработок в области лазерных регистрирующих устройств, проведенных в ОИПИ НАН Беларуси, привели к разработке оригинальных технических решений, использующих технологию регистрации с помощью светодиодных матриц (СДМ) (или LED-технологии) [1]. Следует привести следующие аргументы в пользу выбора для фоторегистрации матричных светодиодных излучателей в противовес лазерному источнику световой энергии:

- чрезвычайно высокие линейные (угловые) скорости строчной развертки лазерного пучка, получение которых требует применения уникальных приводов и датчиков положения;

- чрезвычайно высокие частоты модуляции лазерного луча, затрудняющие реализацию полутоновой записи.

При использовании СДМ становится возможным существенно упростить оптикомеханическую часть конструкции фоторегистрирующего устройства (или фотоплоттера) за счет организации нескольких параллельно работающих и модулируемых световых каналов для одновременной регистрации нескольких строк изображения. При этом удается, сохраняя производительность, снизить частоты модуляции в каждом из каналов, угловые или линейные скорости движения элементов развертки.

Практическое обоснование этот подход получил в ходе промышленной эксплуатации бюджетных фотоплоттеров, базовым элементом которых является унифицированный светодиодноматричный модуль (LED-головка), созданный в ОИПИ НАН Беларуси [2]. Разработка семейства растровых фотоплоттеров проводилась совместно с ведущими предприятиями электронной промышленности Беларуси. Предложенные варианты конструкций позволили реализовать их в виде компактных устройств, которые способны принимать данные растровых описаний, подготовленных программами цветоделения и растрирования универсального назначения. На базе экспонирующего модуля (МЭС) с однокристалльной матрицей из линейки 256 светодиодов разработаны совместно с ОАО «Пеленг» планшетный фотоплоттер ФП-2 и барабанный растровый фотоплоттер РФП «Политон-ИП». Дос-

тигнуты следующие характеристики: разрешение – 2540 (1270) dpi, шаг адресации (дискретность) – 1 мкм, предельная погрешность – 15 мкм, время экспонирования полного кадра – 12 (6) мин, размер поля для планшетного устройства – 380×270 мм, ширина рулона для барабанного – 656 мм, – которые удовлетворяют требованиям к качеству фотооригиналов и фотоформ полиграфической печати, а также позволяют выводить полутоновые изображения, соответствующие качеству аэро- и космоснимков.

Основная часть. Методические основы юстирования модулей экспонирования РФП и построения алгоритмов управления пофрагментным выводом растровых изображений. В конструкции фотоплоттера РФП использован блок из четырех модулей МЭС (рис. 1), перемещения которого в процессе сканирования контролируются с помощью прецизионного датчика. Особенности конструкции РФП определяются режимом развертки и экспонирования изображения по полосам. Полоса изображения – фрагмент изображения из 256 (или менее) строк растрового изображения максимальной для РФП длины (655,36 мм). Ширина полосы: 2,56 мм или 5,12 мм при размерах пикселей 10×10 мкм и 20×20 мкм, соответственно.

Полоса изображения экспонируется четырьмя модулями МЭС с объективами, оптические оси которых параллельны, находятся в одной плоскости, перпендикулярной поверхности фото пленки в зоне экспонирования, и отстоят друг от друга на 164 мм (163,84). Модули вместе с объективами закреплены на подвижной относительно фото пленки каретке, электропривод которой обеспечивает их перемещение вдоль той же плоскости и поверхности фото пленки на отрезке 170–180 мм (больше 164 мм).



Рис. 1. Блок светодиодноматричных модулей

Светодиоды каждого МЭС составляют ряды (линейки), ориентированные поперек направления движения и при сканировании образуют четыре фрагмента из отрезков 256 строк, стыкующихся вдоль полосы. Для точного совмещения этих фрагментов в полосе их длина должна быть $(163\,840 \pm 2)$ мкм, изображения соответствующих по номеру светодиодов разных МЭС – находиться на одной линии, параллельной направлению строк с допуском 2 мкм, а линейки светодиодов – быть развернутыми к этой линии под прямым углом (неперпендикулярность не более 1 : 2000).

Модули в конструкции объединяющего их блока требуют (без учета характеристик оптически сопряженных с ними объективов и поверхности фото пленки) три степени свободы для выставки их взаимного положения (1, 4 и 5, как показано на рис. 2 для двух модулей) и две степени свободы (3 и 2 на том же рис.) для настройки каждого из них вместе с объективом на необходимую кратность оптического уменьшения и резкость изображения линейек СДМ на фото пленке.

Настройка пространственного положения МЭС вместе с системой управления выводом изображения выполняется поэтапно:

– этап монтажа с *грубой регулировкой* и визуальным контролем положения изображений СДМ и их размеров в плоскости экспонирования (возможно выполнение как на РФП, так и на стенде);

– этап *точной регулировки* и настройки с оценкой результатов регистрации тестовых изображений на фото пленке с применением РФП;

– этап *автоматической регулировки* с программной компенсацией температурных деформаций в процессе эксплуатации РФП.

Порядок выполнения «ручных» регулировок по первым двум этапам следующий (номер пункта соответствует обозначению степени свободы на рис. 2):

1. Разворот линейек в их общей плоскости под углом 90° к соединяющей их линии.

2. Выставление положения МЭС и объективов на заданное уменьшение (до 10 или 20 мкм).

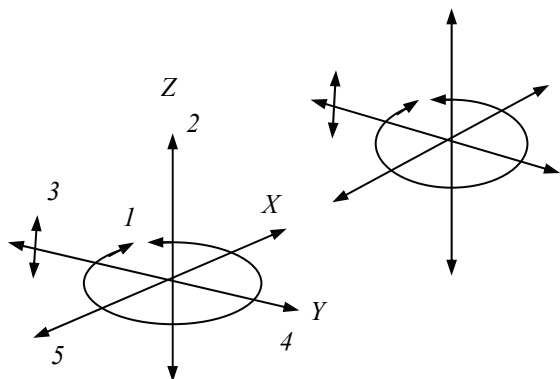


Рис. 2. Системы координат юстирования МЭС

3. Установка резкости вдоль линейки (на практике работы по 1, 2 и 3 пунктам могут выполняться одновременно).

4. Совмещение центров (краев) светодиодных линейек МЭС с линией, параллельной направляющим приводом.

5. Размещение и установка МЭС относительно друг друга вдоль X-координаты. На первом этапе выполняется в первую очередь. На этапе точной настройки может выполняться одновременно с предыдущим. При этом определяется степень несовмещения четырех фрагментов изображения полосы и обрабатывается система электронной (программно управляемой) подгонки-стыковки фрагментов полосы при стабильных температурных условиях.

Подготовка и выполнение работ на третьем этапе (*автоматической регулировки*) заключается в проверке влияния климатических условий на точность фоторегистрации, определении коэффициентов температурной деформации (может выполняться одновременно с работами предыдущих этапов) и обработке алгоритмов программной компенсации последних.

Общее описание и обоснование цифровой системы записи. Действие системы электронного (программно управляемого) обеспечения стыковки четырех фрагментов полосы изображения поясняется на рис. 3. Точная стыковка четырех фрагментов вдоль X-координаты при неточном расположении МЭС относительно друг друга (расстояние отличается больше чем на 2 мкм от 163 840 мкм) и при фиксированной температуре обеспечивается:

1) использованием оптоэлектронного датчика (ОЭД) перемещений каретки, дающего импульсы синхронизации для экспонирования через каждые 0,5 мкм;

2) программной установкой начала экспонирования фрагмента для каждого МЭС перед выводом полосы (полос изображения) и независимого относительно друг друга формирования сигналов экспонирования в каждом МЭС;

3) увеличением зоны перемещений каретки с выдачей синхроимпульсов ОЭД по сравнению с длиной каждого из четырех фрагментов. Увеличение больше, чем разница между наибольшим и наименьшим смещением двух модулей относительно точного их положения (с учетом знака смещения). При возможном повышении температуры среды или самого блока модулей к этой разнице необходимо добавить величину наибольших температурных деформаций. Практически длина рабочей зоны каретки без учета участков разгона-торможения может быть 165–170 мм и более.

Выбор точки отсчета (нуля координаты X) и положения базового репера линейки ОЭД не важен, если температурные условия стабильны (доли градуса). В противном случае (температура

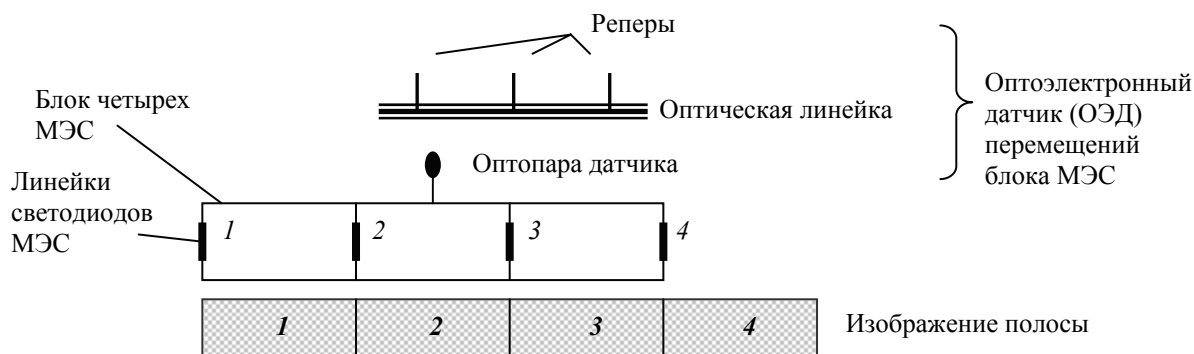


Рис. 3. Схема установки датчика перемещений блока МЭС

всей конструкции блока меняется) она должна быть выбрана из условий закрепления и положения элементов датчика.

В общем случае изменения температуры сопровождаются двумя эффектами:

1. Вариация начальной координаты каждого фрагмента (за счет температурной деформации платформы, на которой установлены МЭС, и их сдвига относительно оптопары датчика) и всех фрагментов одновременно (или всей полосы) на одинаковый отрезок (при сдвиге условно «неподвижной» линейки с репером относительно пленки). Величина сдвига между крайними МЭС для платформы, выполненной из алюминиевого сплава, оценивается величиной около 12 мкм/град., для соседних – 4 мкм/град. (для стали в два раза меньше).

2. Вариация длины каждого фрагмента за счет температурной деформации линейки ОЭД. Для стеклянной линейки длиной 164 мм удлинение составит 0,8–1,5 мкм/град.

Для получения наименьших искажений изображения и наименьшей погрешности фоторегистрации целесообразно строить систему управления с базовым репером, размещенным посередине полосы, как показано на рис. 3. Тогда некомпенсируемые деформации полос проявятся относительно средней линии изображения по абсолютной величине в два раза меньше, чем в случае, если бы репер располагался рядом с краем сканируемой зоны (рис. 4).

Таким образом, если конструкцией РФП обеспечиваются стабильные температурные условия для элементов ОЭД (1–3 град.), то погрешностями датчика можно пренебречь (сдвиг фрагментов полосы на 2–3 мкм будет мало заметен). При существенном влиянии температуры на ОЭД с целью обеспечения точного размера изображения может быть использована электронная компенсация (пересчет импульсов ОЭД) и другие способы, основанные на контроле температуры линейки ОЭД. Тогда при эквивалентных деформациях, вызванных первым и вторым эффектами, искажения могут быть устранены за счет некоторого изменения

ширины изображения (длины полосы) на величину, равную 3–5 мкм/град., т. е. в пределах допустимой накопленной погрешности.

В условиях изменения температуры порядка 5°C и более указанные эффекты с разными коэффициентами линейного расширения дают зрительно ощутимый повторяющийся сдвиг между фрагментами от полосы к полосе, который проявляется артефактом в виде тонкой линии. Наиболее эффективным способом его устранения является цифровая коррекция кодов программной установки начала экспонирования фрагмента для каждого МЭС. Перед выводом полосы каждый из кодов смещения должен уменьшаться на величину температурной деформации с учетом ее знака.

Точная механическая настройка и тестовое обеспечение для настройки блока МЭС. При выполнении монтажа и первичной настройке блока МЭС могут использоваться оптические и механические контрольно-измерительные инструменты. Точная настройка и юстировка осуществляется с одновременной обработкой результатов фоторегистрации тестовых изображений как разделенных, так и совмещенных по каждому из видов настроек,

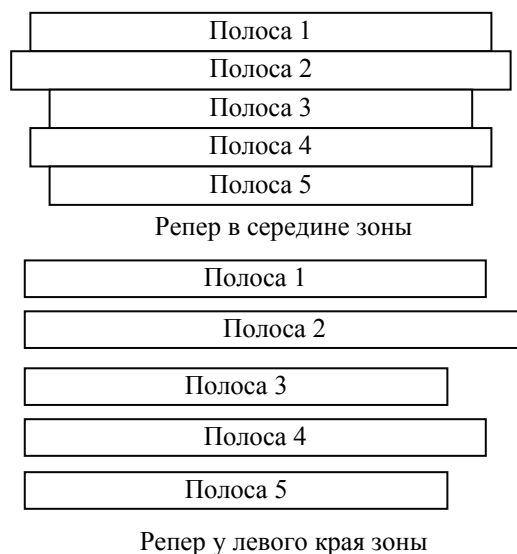


Рис. 4. Влияние погрешностей ОЭД и погрешности позиционирования на искажения изображений полос

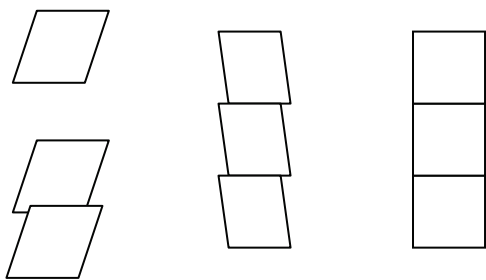


Рис. 5. Тест-изображения при контроле положения отдельных МЭС

соответствующих степеням свободы МЭС. Тестовые изображения генерируются микропроцессорными средствами РФП или выводятся из компьютера на РФП как файлы изображений, созданных с помощью графического редактора.

Разворот светодиодных линеек МЭС проверяется на изображении тестов (рис. 5) по величине ступенек, образованных по краям фрагментов на стыке соседних полос. Точность поправки по углу разворота вокруг оптической оси определяется шириной различной ступеньки, отнесенной к длине изображения СДМ. Одновременно проводится настройка кратности уменьшения изображения линеек по точности стыковки соседних полос (по каждому фрагменту или каждому МЭС). При этом должна быть гарантирована точность позиционирования барабана 1–2 мкм.

Для быстрой оценки степени разворота и нестыковки линеек, а также для оценки резкости изображения на фотопленке удобно использовать изображение шахматного рисунка (ч/б клеток размером 10 или 20 мкм). Изображение шахматного поля при правильной фокусировке должно быть однотонным и иметь наименьшую интегральную оптическую плотность.

После настройки разворота и выставления модулей и объективов на резкое изображение задаются тесты для определения кодов настройки системы электронной компенсации смещений МЭС относительно их точного положения вдоль X-координаты (сдвига фрагментов полосы).

При этом возможно выявление зависимости этого сдвига от температуры.

По известному размеру фрагментов (количеству синхроимпульсов датчика) и величине перекрытий или зазоров между соседними фрагментами определяются коды смещения для каждого МЭС, задающие количество импульсов от датчика, которые в рабочем режиме в соответствующем МЭС не используются перед началом экспонирования своего фрагмента (пропускаются). Чтобы избежать многократного прогона тестовых изображений при определении кодов методом проб, могут быть использованы расчеты этих кодов, опирающиеся на измерения зон перекрытия фрагментов (для непосредственных измерений на фотопленке удобен шахматный рисунок теста). Варианты тест-изображений с перекрытием и точным совмещением фрагментов приведены на рис. 6.

Тест представляет собой изображение четырех фрагментов полосы, длина которых 163,84 мм. Коды смещений для первой пробы равны 0. При этом фрагменты полосы не состыкованы. Выбирается фрагмент, начало которого наиболее удалено от соседнего (в примере четвертый фрагмент). Для него выбирается код смещения $S_4 = 0,3-0,5$ мм. Для соседних (второй и третий фрагменты) код смещения равен $S_{i-1} = S_i +$ «величина зазора». Для первого фрагмента $S_1 = S_2 -$ «величина перекрытия». Полученные значения используются при повторной прогонке теста для проверки правильности измерений и расчетов.

Тест-изображение четырех фрагментов полосы, длина которых превышает 163,84 мм, представляется более удобной для проведения измерений и одновременно позволяет проводить подгонку по положению общих строк. При этом фрагменты полосы должны наложиться краями друг на друга. Зона перекрытия должна составить не менее 0,5 мм.

Для генерации теста с перекрытием расширенных фрагментов (см. рис. 6) необходимо обеспечить включение светодиодов за пределами



Рис. 6. Тест-изображения при контроле взаимного положения МЭС вдоль X-координаты

зоны 163,84 мм, что достигается программированием служебных регистров МЭС на прием синхросигналов ОЭД в расширенном диапазоне (без ограничения на длину 163,84 мм). При известной длине фрагментов записанного изображения полосы коды смещений для программирования МЭС определяются следующим образом. На изображении теста выбирается участок наиболее узкого из трех перекрытий. Примерно половина перекрытого участка (больше или меньше можно выбирать с учетом предполагаемых температурных деформаций) определяет смещение S^i для МЭС, имеющего в этой зоне начало. Деформациями при этом можно пренебречь, если зона перекрытия существенно больше удлинения блока МЭС при нагреве. Смещение для соседних МЭС определяется по описанному выше правилу для теста без перекрытий или по формулам, в которые подставляются значения в соответствующих единицах измерения (мкм или ед. отсчета датчика):

S^i – рассчитанное (или вначале выбранное) смещение для соседнего (базового) МЭС;

$S^{i-1} = (X_M - X_F) - P_{i, i-1} + S^i$ – смещение для фрагмента, стыкующегося своим окончанием с началом базового фрагмента;

$S^{i+1} = P_{i+1, i} - (X_M - X_F) + S^i$ – смещение для фрагмента, стыкующегося своим началом с окончанием базового фрагмента;

$X_M - X_F$ – превышение длины фрагмента в тесте (X_M) над точным значением ($X_F = 163\,840$ мкм). При $X_M - X_F = 0$ эти выражения сводятся к приведенному выше правилу;

$P_{i, i-1}$ – длина перекрытия анализируемого фрагмента с началом соседнего (базового);

$P_{i+1, i}$ – длина перекрытия анализируемого фрагмента с окончанием соседнего (базового).

Микропрограммная компенсация ошибок в рабочем режиме. Последний этап настройки блока МЭС заключается в определении коэффициентов температурной деформации, существенных для стабильной работы РФП, и отработке алгоритмов их программной компенсации.

Для компенсации сдвига МЭС вдоль координаты X используется та же система, которая предназначена для работы в условиях постоянной температуры, однако коды смещений, загружаемые в регистры МЭС, корректируются с учетом данных о текущей температуре, полученных от датчиков температуры. Реальная динамика и диапазон изменения температуры оцениваются в ходе настроек. Вышеописанные правила определения кодов смещения при фиксированной (условно) температуре необходимо применить при минимальной температуре t_{\min} блока МЭС, получить коды смещений для настройки МЭС S^i_{\min} и при максимальной t_{\max} – коды смещения для тех же МЭС S^i_{\max} . В процессе автоматической подстройки системы компенсации сдвига МЭС коды смещений S^i_t

определяются с учетом текущей температуры (t) блока МЭС линейной интерполяцией:

$$S^i_t = S^i_{\min} + (t_{\min} - t) (S^i_{\max} - S^i_{\min}) / (t_{\max} - t_{\min}).$$

Выдача команд обновления кодов смещения в регистрах МЭС определяется управляющей программой РФП и предшествует командам вывода следующих полос изображения, если изменение температуры во время вывода текущей полосы привело к изменению рассчитываемого значения S^i_t .

Использование последней формулы позволяет также провести вывод тестов для определения кодов смещения в нестабильных температурных условиях. С этой целью после измерения перекрытий или зазоров между фрагментами для двух тестов, полученных при разных температурах, вычисляется коэффициент

$$(S^i_{\max} - S^i_{\min}) / (t_{\max} - t_{\min}).$$

Причем используются только соседние фрагменты, один из которых является базовым. Расчетное значение сразу может быть использовано для подстановки в формулу при ее переменной составляющей и корректировки кодов смещения в каждом испытательном или контрольном тесте при разных температурах.

Заключение. Представлена система прецизионной развертки и записи с использованием LED-технологии растровых изображений, отвечающих качеству фотоформ цветной полиграфической печати. Разработаны алгоритмы цифрового управления и методики настройки системы, которыми обеспечивается высокая заданная точность вывода изображения при изменениях в широком диапазоне температур опто-механической конструкции устройства РФП на базе нескольких светодиодноматричных модулей МЭС. Достижимая при этом на изображениях формата А1 с разрешением 2540 dpi межэлементная погрешность менее 2 мкм обеспечивает стабильность размеров растровой точки и отсутствие градационных искажений.

Литература

1. Днепро́вский, Е. В. LED-технологии для фоторегистрации изображений / Е. В. Днепро́вский, В. К. Еро́ховец, В. В. Ткаченко // Лазерная физика и оптические технологии: материалы VII Междунар. науч. конф., Минск, 17–19 июня 2008 г. – Минск, 2008. – Т. I. – С. 403–406.
2. Ткаченко, В. В. Физико-технологические особенности светодиодного модуля фоторегистрации изображений / В. В. Ткаченко, В. К. Еро́ховец // Лазерная физика и оптические технологии: материалы VI Междунар. конф., Гродно, 25–29 сент. 2006 г. – Гродно, 2006. – Ч. 2. – С. 321–323.

Поступила 22.12.2008.

Брашко Н. Н., начальник управления производственно-технического развития Министерства информации Республики Беларусь; Шуляк В. В., научный сотрудник; Юдаева Л. А., ведущий инженер-программист; Мелех О. В., младший научный сотрудник ОИПИ НАН Беларуси

РАЗРАБОТКА СВЕТОВЫХ БАРЬЕРОВ/ЗАВЕС ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАБОТНИКОВ ОТ ТРАВМАТИЗМА В ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

The necessity of usage of light barriers / curtains for a polygraphic industry is justified. The operating principle, functional and specifications presented to light barriers / curtains, the design features, algorithms of operation and outcomes of practical implementation are considered, the perspectives of possible possible development are marked.

Введение. В полиграфической промышленности используется технологическое оборудование повышенной опасности, обусловленной наличием опасных производственных факторов и опасных зон, представляющих угрозу для жизни и здоровья людей, находящихся в этих зонах. Оборудование повышенной опасности имеет в своем составе режущие и ударные механизмы, детали вращения, зубчатые и ременные передачи. К такому оборудованию относятся, в первую очередь, одноножевые бумаго-резальные машины, в частности производства Российской Федерации типа БР-120, БР-125, БР-72; производства Чешской Республики – МС-107, МС-115, МС-85; производства ФРГ – Перфекта-115, Перфекта-132, Перфекта-90, а также Сейпа, Воленберг и др. Поэтому существует необходимость контроля за доступом людей в опасные производственные зоны. В настоящее время среди средств, предназначенных для обеспечения безопасности труда все большее значение приобретают средства ограничения физического доступа людей в опасные зоны за счет автоматической сигнализации, блокировки и остановки оборудования. Использование световых барьеров (СБ) и световых завес (СЗ) позволяет решить проблему контроля за безопасностью и защиты персонала от травматизма в ряде производственных ситуаций.

В ОИПИ НАН Беларуси разработаны активные оптико-электронные устройства обнаружения СБ и СЗ, которые представляют собой однолучевые/многолучевые аварийные датчики безопасности, предназначенные для контроля доступа людей в опасные зоны и состоят из излучателя ИК-излучения, приемника ИК-излучения, электронного блока управления и исполнительного реле (рис. 1).

Основная часть. Принцип действия СБ/СЗ основан на кодово-импульсной модуляции ИК-излучения и заключается в следующем (рис. 2).

Блок управления генерирует определенным образом сформированную кодово-импульсную последовательность электрических сигналов и по проводной линии связи передает ее на излучатель. В соответствие с принятыми сигналами излучатель преобразует эту последовательность в импульсы ИК-излучения. Приемник прини-

мает переданную излучателем последовательность, преобразует ее в соответствующую последовательность импульсов электрических сигналов и по проводной линии связи передает ее на блок управления.

Блок управления сравнивает последовательность импульсов, переданную на излучатель с последовательностью импульсов, принятых от приемника, и на основании определенным образом выбранного алгоритма принимает решение о соответствии этих последовательностей между собой. В случае соответствия импульсов, переданных на излучатель и полученных от приемника, блок управления вырабатывает управляющий сигнал «включение» и передает его на реле. Реле, приняв сигнал «включение», замыкает контакты, через которые включается оборудование. В случае прерывания луча и, таким образом, несоответствия последовательностей импульсов излучателя и приемника друг другу, блок управления вырабатывает управляющий сигнал «выключение» и передает его на реле, которое, приняв сигнал «выключение», размыкает контакты и таким образом полностью отключает оборудование [1].

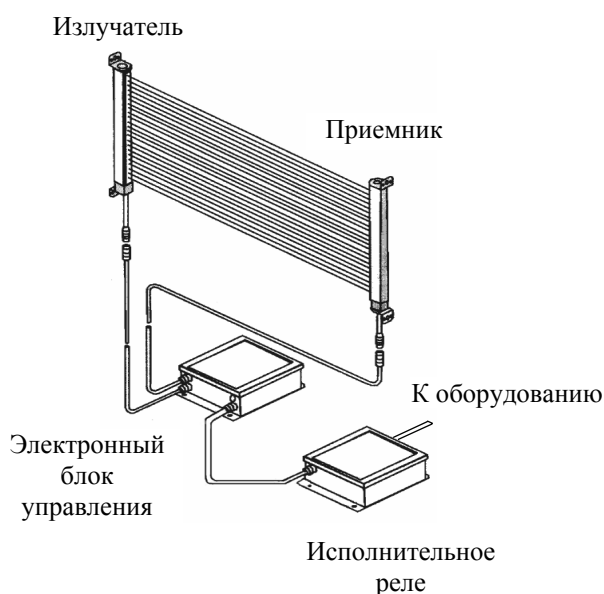


Рис. 1. Структурная схема СБ/СЗ

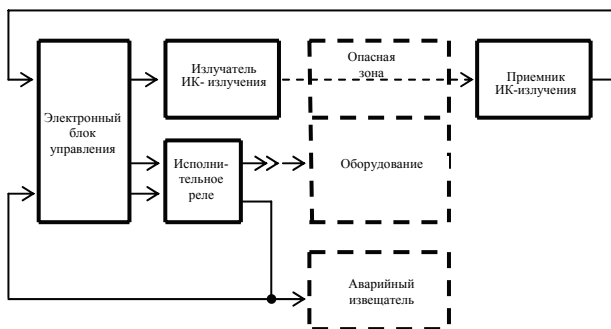


Рис. 2. СБ/СЗ ограничения доступа (опасная зона, оборудование, аварийный извещатель показаны условно)

Основными достоинствами разрабатываемых устройств являются:

- хорошая видимость рабочей зоны, поскольку не создается никаких помех визуализации этой зоны для наблюдения и восприятия;
- безопасность излучения для персонала, поскольку мощность излучения находится на уровне изделий бытовой техники;
- простота в эксплуатации и надежность в работе;
- высокая чувствительность и адаптация к размерам объекта, которые могут составлять 15 мм и менее в поперечном сечении;
- высокая скорость реакции за счет использования быстродействующих логических компонентов и полупроводниковой оптоэлектроники;
- высокий уровень отстройки от помех за счет оптической фильтрации, а также логического кодирования передаваемых диагностических посылок.

Среди полиграфического оборудования повышенной опасности только некоторые одноножевые бумагорезальные машины оборудованы СБ/СЗ. Однако находящиеся в эксплуатации трехножевые резальные машины (типа БРТ-300, БРТ-450), фальцевальные машины (типа ФК-86), ниткошвейные машины (типа НШ-6), тигельные печатные, позолотные прессы и вырубные прессы (типа ПТ-4, БПП-75), листовые и рулонные ротационные печатные машины различных видов печати не оборудованы СБ/СЗ.

В этой связи актуальным является вопрос обеспечения высокого уровня защиты работников от возможных воздействий опасных производственных факторов на полиграфическом технологическом оборудовании путем *модернизации*, т. е. дополнительного оснащения СБ/СЗ находящегося в эксплуатации оборудования повышенной опасности, и, таким образом, контроля за доступом людей в опасные производственные зоны (рис. 11–14).

Функциональные требования, предъявляемые к СБ/СЗ:

- 1) возможность «гашения» луча (лучей) излучателя;
- 2) возможность внешнего тестирования работоспособности устройства в целом, а также по отдельным частям (блокам);
- 3) возможность самотестирования контактов исполнительного реле на размыкание непосредственно в процессе выполнения производственно-технологических работ;
- 4) возможность самотестирования работоспособности оптического канала;
- 5) возможность самотестирования линии передачи сигнала управления на включение/выключение исполнительного реле;
- 6) возможность объединения в локальные сети под управлением центрального ПК;
- 7) возможность визуального контроля работоспособности устройства при помощи светодиодов, расположенных на излучателе и приемнике.

Необходимо также учитывать следующие факторы:

- контакты исполнительного реле должны применяться для полной остановки оборудования, а не для управления;
- в случае прерывания луча и остановки оборудования технологический цикл не должен продолжаться с момента прерывания, а должен быть повторен с начала;
- в зоне взаимодействия излучателя и приемника не должно быть отражающих элементов.

Принципиальные технические требования, предъявляемые к СБ/СЗ:

1. Максимальная дальность действия – максимальное расстояние между излучателем и приемником, при котором СБ/СЗ продолжают быть работоспособными при уменьшении на 75% попадаемого на приемник потока ИК-энергии излучения относительно нормальных условий [2].

2. Углы излучения/приема определяются в соответствии с [2]: 5° для обеспечения условий безопасности для класса 4; 10° для класса 2.

3. Разрешающая способность – минимальный размер оптически непрозрачного объекта, при котором происходит срабатывание при пересечении ИК-луча.

4. Время реакции – время, в течение которого вырабатывается сигнал на выключение оборудования.

5. Коэффициент запаса – максимальное значение уменьшения потока ИК-энергии, при котором СБ/СЗ продолжают быть работоспособными [2].

6. Чувствительность – время перекрытия ИК-луча, определяемое как минимальное при превышении которого СБ/СЗ должны начать формировать сигнал на выключение оборудования.

Конструктивные особенности. СБ/СЗ должны располагаться на определенном расстоянии S от механизмов действующего оборудования (рис. 3). Расстояние S должно быть определено таким образом, чтобы проникновение к оборудованию не могло быть достигнуто прежде, чем опасное движение механизмов оборудования не будет прекращено исполнительным реле и не произойдет полная остановка оборудования. Это расстояние зависит от следующих факторов:

- время реакции СБ/СЗ – t_1 ;
- время срабатывания реле – t_2 ;
- время полной остановки оборудования – t_3 ;
- скорость передвижения объекта – V .

Минимальное безопасное расстояние S между световой завесой и действующим оборудованием определяется по формуле

$$S = V(t_1 + t_2 + t_3) + C,$$

где C – дополнительное расстояние.

Отражающие поверхности, расположенные в зоне взаимодействия излучателя и приемника, могут вызвать вторичные отражения основного луча (рис. 3). Эти отражения могут затруднять или делать невозможным распознавание объекта в контролируемой зоне. Если приемник принимает вторичный луч (отраженный от отражающей поверхности), объект-преграда не определяется, даже если основной луч пересечен контролируемым объектом. Поэтому особенно важно располагать СБ/СЗ на необходимом и достаточном расстоянии A от любой отражающей поверхности. Это расстояние зависит от оперативного расстояния L между излучателем и приемником и от углов излучения/приема, определяющих зону взаимодействия излучателя и приемника (при $L = 5$ м; $A = 11$ см для $\alpha = 5^\circ$; $A = 22$ см для $\alpha = 10^\circ$):

$$A = \frac{L}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}.$$

Для формирования углов излучения/приема ($\alpha = 5^\circ$; $\alpha = 10^\circ$) может быть использована простейшая диафрагма (рис. 4).

Диаметр отверстия диафрагмы d зависит от расстояния a между излучателем и диафрагмой и угла излучения/приема.

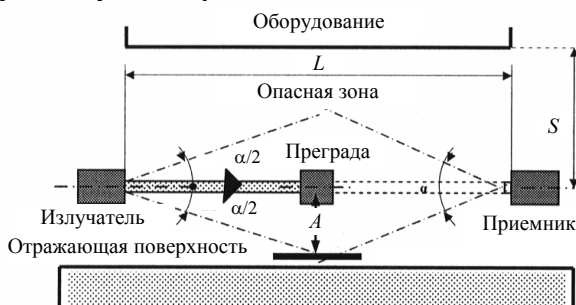


Рис. 3. Принципиальные особенности установки СБ/СЗ

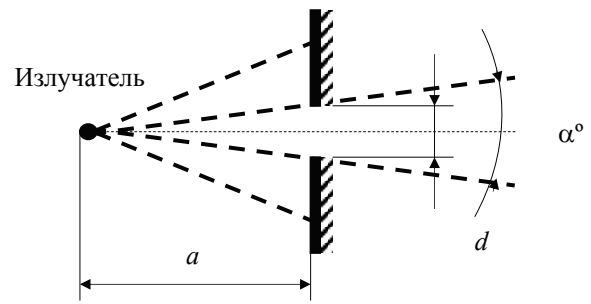


Рис. 4. Схема формирования угла излучения

Формула для определения d имеет вид

$$d = 2atg\alpha,$$

где $d = 1,75$ мм при $a = 20$ мм и $\alpha = 5^\circ$; $d = 3,5$ мм при $a = 20$ мм и $\alpha = 10^\circ$.

Практические результаты. Для обеспечения надежности работы СБ/СЗ в условиях высокого уровня внешних помех и постороннего освещения используется ИК-диапазон в спектральной области и дополнительная модуляция ИК-луча. Чтобы избежать появления отказов под воздействием шумовых сигналов, эти импульсы заполняются несущей частотой 36 кГц.

Код передаваемых излучателем импульсов действующего однолучевого исследовательского барьера формируется микропроцессором IN90S2313DW, входящим в состав контроллера излучателя, и состоит из 4-битового слова. Каждый передаваемый бит кодируется двухфазным сигналом, формат всей посылки представлен на рис. 5. В качестве излучающего элемента используется ИК-светодиод типа TSIP520.

Приемник восстанавливает данные с двухфазным кодированием и должен реагировать на быстрые изменения уровня сигнала независимо от помех. Ширина импульсов на выходе приемника должна отличаться от номинальной не более чем на 10%. Приемник нечувствителен к постоянным внешним засветкам. Удовлетворяет этим требованиям интегральный фотомодуль ПЛР18369, предназначенный для систем дистанционного управления с ИК-излучением. В одном корпусе объединяются фотозлемент, демодулятор и предусилитель. Таким образом, на выходе приемника формируется сигнал, немодулированный частотой 36 кГц и пригодный для дальнейшей обработки контроллером. Контроллер, в состав которого входит микропроцессор IN90S2313DW, декодирует получаемые сигналы. На рис. 6 представлена осциллограмма сигналов на выходе фотоприемника. Сигналы на выходе фотоприемника инверсны по отношению к передаваемым сигналам.

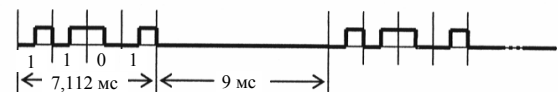


Рис. 5. Формат передаваемых данных однолучевого светового барьера



Рис. 6. Осциллограмма данных на выходе фотоприемника однолучевого светового барьера

Действующий исследовательский образец световой завесы – это система из четырех каналов ИК-излучения передачи и приема данных. Для каждого канала формируется свой оригинальный код передаваемых данных, состоящий из 5-битового слова двухфазных сигналов (Манчестерский код). Формат данных всей посылки представлен на рис. 7. Нужный формат передаваемых данных генерирует микропроцессор IN90S2313DW, входящий в состав контроллера передатчика. Принимаются и декодируются передаваемые данные приемником световой завесы, каждый из четырех фотоприемников которого отслеживает свой канал. Для каждого канала код принятых данных сравнивается с кодом переданных данных.

Если коды принятых и переданных данных текущего канала совпадают, то подтверждается режим работы оборудования и выполняется опрос следующего канала по последовательному циклу, т. е. за последним каналом отслеживается первый и т. д. Если возникает несовпадение в отслеживаемом канале, то вырабатывается сигнал на отключение оборудования.

Микропрограммное обеспечение контроллера приемника дешифрирует принимаемые сигналы опрашиваемого канала, анализирует код принятых данных и формирует на выходе микропроцессора сигнал соответствующего уровня («низкий» – коды принимаемых данных текущего опрашиваемого канала не совпадают с кодами передаваемых данных, «высокий» – коды совпадают).

На рис. 8 представлены осциллограммы выходных сигналов фотоприемников четырех каналов (канал 0–3) действующей световой завесы. Сигналы на выходах фотоприемников инверсны по отношению к сигналам передаваемых данных.

Алгоритм программ контроллера передатчика (рис. 9) основан на применении табличного метода. Коды таблицы отражают состояние

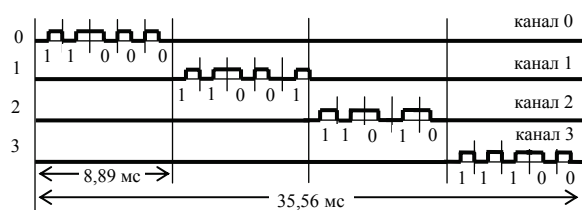


Рис. 7. Формат передаваемых данных СЗ

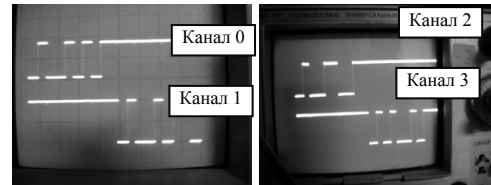


Рис. 8. Осциллограмма данных на выходе фотоприемника по каждому из четырех каналов световой завесы

уровней сигналов, устанавливаемых на выходах порта микропроцессора контроллера для каждого полубита формируемых данных в каждый полупериод несущей частоты. Длительность полупериода несущей частоты задается внутренним счетчиком-таймером, работающем в счетном режиме с последующим анализом его переполнения. Программа генерации передаваемых данных выполняет обработку прерывания выполнения основной программы по переполнению этого таймера и выдачу сигналов на выходы микропроцессора.

Алгоритм программы контроллера приемника представлен на рис. 10. После инициализации основных регистров микропроцессора контроллера приемника выполняется анализ состояния положения контактов кнопки «ВКЛ» по тому же алгоритму, что и для программы контроллера передатчика. Если код принятых данных соответствует коду переданных данных, подтверждается подключение оборудования, в противном случае – оборудование выключается.

Перспективы разработки. Использование отдельного микропроцессора в составе излучателя обеспечивает возможность генерировать определенным образом сформированные кодово-импульсные последовательности.

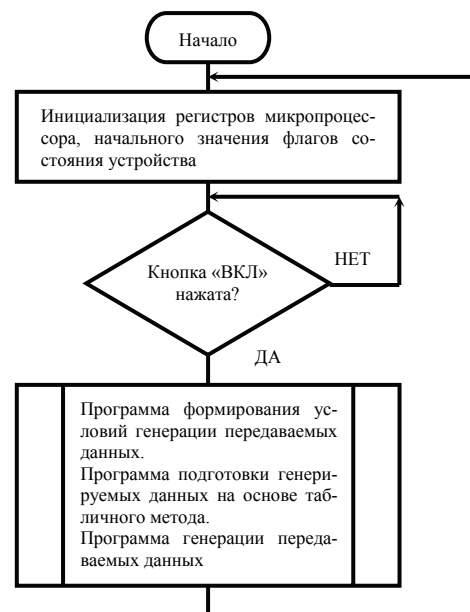


Рис. 9. Алгоритм программ передачи данных

УДК 658.5

Кулак М. И., профессор; Трусевич Н. Э., доцент; Медяк Д. М., старший преподаватель;
Демьянова Г. Г., инженер

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНОГО ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

In article problems of increase of efficiency of the entrance control of the basic printing materials are considered. The concept a control system of quality of a printed matter, the standard documents regulating work of given system, and a various quality monitoring of indicators of quality of materials is considered. The variant of system of the operative entrance control of the printing materials, based on use of optical methods of measurement is presented. The systems constructed on the basis of optical methods of measurement, possess all advantages of methods of not destroying control and have high efficiency.

Введение. Современный подход к организации полиграфического производства требует, чтобы цели и задачи в области управления качеством продукции находились в центре организационной деятельности предприятий. Одной из ключевых проблем экономического развития полиграфических предприятий в настоящее время становится обеспечение конкурентоспособности полиграфической продукции. Ее можно обеспечить за счет улучшения качества и четкой ориентацией на заказчика. Стало очевидным, что изготовители продукции не могут привлечь и удержать заказчиков, если они не рассматривают качество как стратегическую цель [1].

Обеспечение качества продукции на полиграфических предприятиях определяется целым рядом внутренних факторов: технических, организационных, экономических, социально-психологических. Важное место среди этих факторов занимают организационные факторы, связанные с совершенствованием организации производства и труда. Именно с этими факторами связано использование эффективного подхода к решению проблем качества на предприятии — системного управления качеством.

Система управления качеством — это особая подсистема в производственной системе. Основным в ней является документированность всех процессов, имеющих отношение к производству продукции, начиная с закупки материалов и заканчивая доставкой потребителю готовой продукции. Во многих случаях это приводит к кардинальным изменениям в технике, технологии и организации производства на предприятии. Обеспечить качество на предприятии возможно только тогда, когда все процессы — технический, технологический, организационный — взаимосвязаны между собой через управление качеством [1].

Основная часть. Современные системы управления качеством на полиграфических

предприятиях создаются в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000. Однако необходимо отметить, что выполнение требований ИСО не дает полной гарантии обеспечения качества выпускаемой продукции.

Опыт работы зарубежных предприятий показывает, что системы управления качеством на основе требований стандартов ИСО серии 9000 охватывают лишь 30% проблем, которые постоянно приходится решать предприятиям. В связи с этим конкурентоспособность предприятий в будущем может быть обеспечена только путем комплексного управления всеми подсистемами предприятия и их постоянного совершенствования.

В системе менеджмента качества в стандартах ИСО серии 9000 определенное место отводится контролю. Важное место в системе контроля занимает технический контроль качества, который является составной частью производственного процесса и представляет собой систему мероприятий, направленных на обеспечение производства продукции, полностью соответствующей требованиям нормативных документов. Контролируемыми параметрами в зависимости от объекта технического контроля могут быть: марка материала, физико-химические, геометрические, функциональные параметры, количественные и качественные характеристики технологического процесса, внешние и внутренние дефекты.

Организационные виды и формы процессов технического контроля весьма разнообразны. Поэтому целесообразно их деление на группы по классификационным признакам: этап производственного процесса, полнота охвата изделий контролем, степень связи с объектом контроля во времени, назначение контроля, расположение контрольных пунктов, характер контроля, метод определения показателей качества, орга-

низационные формы выявления и предупреждения брака, исполнители [1].

Входной контроль включает проверку поступающих на предприятие материалов (бумаги, краски и т. д.), полуфабрикатов и комплектующих изделий на предмет их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

В полиграфическом производстве используются различные методы определения показателей качества: расчетный, измерительный, экспертный, социологический [1].

Расчетный метод основывается на использовании теоретических и (или) эмпирических зависимостей показателей качества от его параметров.

Измерительный метод может проводиться с использованием технических средств измерения (инструментальный метод) или основываться на анализе восприятия органов чувств (органолептический).

Инструментальный метод в полиграфическом производстве представлен геометрическим, физико-химическим, экспериментальными методами. При инструментальном контроле используются контрольно-измерительные приборы и инструменты соответствующего назначения. Физико-химический контроль применяется в основном в лабораторном анализе, например при поступлении на предприятие материалов. Экспериментальный метод применяется в виде испытаний эксплуатационных свойств изделий в заданных условиях при помощи специальных приборов.

Органолептический метод в полиграфическом производстве представлен в основном визуальным контролем, состоящим в осмотре изделия, иногда с применением лупы или микроскопа, а также тест-объектов.

Экспертный метод основывается на решениях, которые принимают специалисты на основе экспертных исследований.

Социологический метод предполагает сбор и анализ мнений о качестве продукции фактических или возможных потребителей.

Большую роль в обеспечении качества продукции играют статистические методы контроля качества, использование которых является одним из требований к системе менеджмента качества согласно ИСО серии 9000. Целью статистических методов контроля являются исключение случайных изменений качества продукции. Такие изменения вызываются конкретными причинами, которые нужно своевременно установить и устранить.

Преимущество статистического контроля заключается в возможности обнаружения отклонений от технологического процесса не тогда, когда изготовлен весь тираж, а в процессе производства. Применение статистического

контроля также связано с сокращением издержек на проведение контрольных операций по сравнению со сплошным контролем [1].

Распространенной формой контроля на полиграфических предприятиях является самоконтроль, осуществляемый непосредственными исполнителями на рабочих местах. Самоконтроль сокращает затраты на контрольные операции, повышает ответственность исполнителей, играет большую воспитательную роль. В практике работы полиграфических предприятий, особенно малых, в целях экономии на исполнителя необоснованно возлагаются обязанности выполнения всех контрольных операций. Это часто отрицательно сказывается на качестве продукции, так как непосредственный исполнитель не имеет возможности осуществлять контроль по всем параметрам изделий и технологических процессов, а также специальных навыков и необходимых приборов.

Поскольку бумага и краска являются основными печатными материалами, определяющими важнейшие эксплуатационные характеристики, а также зрительное и эстетическое впечатление от готовой продукции, то технологические операции по их подготовке имеют большое значение для полиграфического производства. Правильная подготовка материалов важна также для обеспечения бесперебойной работы печатного оборудования и соблюдения графиков прохождения заказов по всей технологической цепи [2].

Главной целью подготовки основных печатных материалов является обеспечение их полного соответствия друг другу, а также назначению и характеру полиграфического оформления продукции, типу печатного оборудования, климатическим условиям в цехах полиграфических предприятий.

Процессы подготовки бумаги и краски к печатанию в производственных условиях включают три этапа:

- 1) входной контроль материалов;
- 2) предварительная корректировка технологических свойств материалов;
- 3) контроль и оперативное регулирование технологических свойств, в первую очередь краски, в процессе печатания тиража.

В большинстве случаев входной контроль сводится к проверке размерных параметров, количества (или массы) поступающих материалов, а также состояния упаковки материалов. Проверочно-подготовительные работы выполняются в заводской лаборатории типографии. В современных условиях работы полиграфических предприятий роль входного контроля становится решающей. Важным условием его эффективности является наличие на предприятии современных методик и технических средств для контроля показателей материалов, а также поддержание стабильных кли-

матических условий в помещениях лаборатории и производственных цехов.

Как отмечалось выше, современные системы управления качеством на полиграфических предприятиях создаются в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000. Однако по мнению ряда специалистов-практиков, в настоящее время на предприятиях в этом отношении реальная ситуация не является однозначной [3]. Если сегодня речь идет об оптимизации производства, необходимо рассматривать различные аспекты, связанные с контролем качества. Ряд предприятий уже аккредитован по стандартам ИСО 9000, и контроль качества на них строго регламентирован международными нормами. Большинство остальных типографий часто пользуются внутренними нормативами и рекомендациями.

На этих типографиях задача изготовления качественной продукции, удовлетворяющей требованиям заказчика, имеет более простую формулировку и сводится к выполнению следующих условий получения качественного изделия: 1) правильный выбор расходных материалов; 2) использование качественных расходных материалов; 3) правильное использование расходных материалов.

Входной контроль расходных материалов в этих условиях также имеет особенности. После выбора конкретного материала и его закупки предприятие получает в свое распоряжение документацию на этот материал. Он сопровождается техническим листом, листом безопасности, сертификатами. В техническом листе приведены основные параметры продукта при поставке, а также описание по его применению. Значение этих параметров даются в определенном интервале, а конкретные значения для отдельной партии указываются в сертификате анализа, который, как правило, содержит больше данных, чем технический лист. При этом необходимо отметить, что характеристики одного и того же материала могут сильно варьироваться от партий к партии, не выходя за границы допусков [3].

Для контроля печатных материалов существует ряд специальных тестов. Они редко указываются в техническом листе, сопровождающем материал, но все эти данные есть у производителя материала, так как именно по результатам этих тестов формулируются рекомендации по его применению. Таким образом, документация на материал, сопровождающая его при поставке, позволяет получить базовую информацию для проведения входного контроля материалов на полиграфических предприятиях.

Важным фактором поддержания эффективности входного контроля материалов на полиграфических предприятиях является наличие их системных поставщиков. Однако несмотря на

то, что, например, такие факторы, как стоимость материалов и отсрочка платежей, тесно согласуются, системность в поставках — далеко не всегда определяющий фактор при выборе поставщика полиграфических материалов [4].

На крупных полиграфических предприятиях организован входной контроль полиграфических материалов, в том числе и бумаги. На этих предприятиях сохранились заводские лаборатории, в некоторых случаях организованы новые, более современные службы. Вместе с тем, для бумаги лучший критерий контроля — производственные испытания с предварительной акклиматизацией. Здесь важна роль технологов — квалифицированные специалисты должны обеспечить проведение технологического процесса с учетом качества составляющих [4].

При приобретении бумаги того или иного «бренда» важно учитывать, что у различных поставщиков качество ее может быть неодинаковым. Некоторые поставщики приобретают оптовые партии бумаги на стоковых складах. В этих случаях качество в действительности может оказаться непредсказуемым. Если такой материал и покупать, то по соответствующей цене. Таким образом, в вопросах приобретения проблемной бумаги роль финансового фактора должна быть очень весомой [4].

Вопросы приведения взаимоотношений между поставщиками и потребителями бумаги к единому стандарту, учитывающему реалии современности, рассматриваются в [5]. Необходимость упорядочить взаимоотношения в цепочке «бумажная фабрика — оптовик — типография» назрела давно. Решить эти задачи призван новый российский стандарт. Неурегулированность отношений между участниками рынка обуславливалась несовместимостью устаревших подзаконных актов (в частности, инструкций Госарбитража по приемке товаров по количеству и качеству № П6 и П7) и Международных правил торговли бумагой (которыми руководствуются зарубежные производители); устаревших ГОСТов образца 60–70-х гг. прошлого столетия, регламентирующих качественные показатели продукции, и современных технических условий целлюлозно-бумажных комбинатов.

Это приводило к тому, что участники рынка по-разному трактовали свои права и ответственность при осуществлении поставок бумаги и материалов для печатания. Вместе с тем есть технические условия, на основании которых производится продукция. И поставщики, и потребители не могут непосредственно влиять на них, равно как и на допускаемые отклонения, заложенные при проектировании оборудования для выпуска бумаги. Задача оптовых поставщиков — наиболее полно донести до потребите-

лей информацию о характеристиках и особенностях бумаги, помочь сделать правильный выбор, исходя из потребностей, и обеспечить своевременную ее поставку.

В условиях экономического кризиса в девяностые годы прошлого века полиграфические предприятия вынуждены были сокращать затраты на производство печатной продукции. В результате на многих предприятиях были ликвидированы заводские лаборатории, на некоторых существенно сократились их штаты, морально и физически устарели и износились приборы и испытательное оборудование. За прошедшие годы было образовано много новых полиграфических предприятий и фирм различной формы собственности, которые по организационной структуре можно отнести к средним и малым предприятиям. На таких предприятиях изначально лаборатории не организовывались, в лучшем случае проведение входного контроля основных полиграфических материалов поручается одному из штатных инженеров-технологов.

Все сказанное накладывает существенный отпечаток на условия функционирования службы входного контроля полиграфических материалов, во многом меняет организацию ее работы, степень влияния на производство печатной продукции. В современных условиях на первый план выходит требование эффективности входного контроля материалов.

Высокая эффективность контроля, в свою очередь, подразумевает существенное снижение всех видов затрат на его проведение. В первую очередь имеются в виду прямые материальные затраты, включающие такие статьи, как оборудование, расходные материалы, электроэнергия и другие энергетические затраты.

Важную роль в снижении издержек играют трудозатраты, учитывающие как продолжительность выполнения испытаний материалов, так и трудоемкость методик по их проведению.

В наибольшей степени требованию минимизации трудозатрат удовлетворяют различного вида экспресс-тесты. Необходимо отметить, что в настоящее время в полиграфической промышленности при проведении входного контроля материалов современные экспресс-тесты практически не используются.

Если рассматривать вопросы минимизации прямых материальных затрат, то здесь неоспоримым приоритетом обладают методы неразрушающего контроля. Среди большого разнообразия данных методов для целей повышения оперативности входного контроля полиграфических материалов и снижения их материалоемкости в наибольшей степени подходят оптические методы контроля.

В настоящее время оптические методы измерения используются для определения оптических свойств полиграфических материалов —

бумаги, краски [6]. Оптические методы измерения обладают всеми преимуществами методов неразрушающего контроля, кроме того, они имеют высокую оперативность, мобильность — для проведения измерения не требуются специальные условия (климатические, освещенность и т. д.), время для подготовки измерения исчисляется минутами.

Немаловажную роль играет и такой фактор, как формат представления результатов измерения, удобство получения и обработки данных. Большинство современных приборов для измерения оптических характеристик материалов являются цифровыми приборами и имеют один из стандартных интерфейсов для подключения к ЭВМ.

Естественно, для того чтобы иметь возможность по результатам оптических измерений одной или нескольких характеристик определять не только остальные оптические свойства, но и физико-механические свойства материалов, свойства, характеризующие взаимодействие бумаги и краски, а также другие технологические свойства, необходимо иметь математические модели, связывающие эти характеристики между собой. Причем модели не только должны правильно отражать функциональный характер связи между характеристиками, установленный в результате экспериментальных исследований или вытекающий из производственных наблюдений и опыта. Модели должны обеспечивать количественное соответствие результатов расчетов и измерений с требуемой точностью.

Как правило, методология экспресс-контроля строится таким образом, чтобы ее тесты были рассчитаны на проведение первичного анализа основных технологических свойств материалов. При обнаружении значительных отклонений этих свойств от заявленных в сопроводительной документации, содержащейся в каждой партии поставляемых материалов, необходимо проведение дополнительных исследований, в том числе и с привлечением стандартных методик. В особо сложных случаях прибегают к перекрестному измерению с использованием различных по своей природе методов измерений.

В полиграфической промышленности в целом и в технологии печатных процессов в частности, начало построения теории печатных процессов для основных видов и способов печати было положено в работах Л. А. Козаровицкого [7]. В этих работах впервые в полном объеме системно рассмотрены механизмы взаимодействия бумаги и краски. Работы [7] базируются на обширном материале, полученном экспериментальными методами. Развивать теоретические исследования в те времена не представлялось возможным, поскольку отсут-

ствовали методы и математический аппарат для описания сильно неоднородных структур, которые преобладают в основных полиграфических материалах — бумаге и краске. С появлением такого аппарата соответствующие предпосылки для развития теории взаимодействия бумаги и краски, описания их структурных свойств были созданы. Результаты исследований в данном направлении отражены в монографиях [8, 9]. Построенные в этих работах модели обладают качествами, необходимыми для их использования в системах оперативного входного контроля полиграфических материалов.

В идеале, с функциональной точки зрения система оперативного входного контроля материалов должна представлять собой фактически заводскую лабораторию на рабочем столе инженера-технолога. В этом случае система может быть установлена и будет эксплуатироваться даже на самых мелких типографиях, полиграфических участках, фирмах и т. д. Современные сертифицированные заводские лаборатории в этом случае могут быть организованы на больших полиграфических предприятиях, возможно создание региональной сети таких лабораторий с последующим их объединении в будущем в единую сеть общегосударственного масштаба.

Первым шагом в данном направлении может служить разработанная на кафедре полиграфических производств система OperTest. В соответствии с базовой концепцией данной системы оперативный входной контроль основных полиграфических материалов с использованием оптических методов предшествует стандартному входному контролю качества материалов и является основанием для принятия решения о проведении или не проведении стандартного входного контроля в полном объеме.

Непосредственно входной контроль на предприятии осуществляют инженер по входному контролю или уполномоченные на это работники заводской лаборатории. Работники заводской лаборатории должны пройти специальную подготовку и аттестацию квалификационной комиссией. Работы, связанные с проведением оперативного входного контроля, включают следующие этапы: проверка наличия сопроводительной документации на поступившие материалы, удостоверяющей их качество; проверка упаковки и маркировки, нанесенной на упаковку материалов; отбор проб и передача их на лабораторный анализ; проведение и оформление результатов оперативного входного контроля с использованием оптических методов; проведение и оформление результатов стандартного входного контроля; принятие решения о соответствии или несоответствии закупленных материалов требованиям нормативной документации.

Система OperTest включает четыре блока: обработка результатов измерения оптической плотности образцов материалов; расчета структурных характеристик их поверхности; определения показателей оптических свойств материалов; расчета физико-механических свойств материалов; определения характеристик, учитывающих взаимодействие запечатываемого материала и печатной краски.

Заключение. Система прошла опытно-промышленную проверку в условиях полиграфического производства. Ее результаты свидетельствуют, что разработанная система входного контроля полиграфических материалов с использованием оптических методов обладает необходимыми функциональными свойствами и обеспечивает оперативный контроль показателей материалов с необходимой точностью.

Литература

1. Организация полиграфического производства / Г. В. Миронова [и др.]. — М.: Изд-во МГУП, 2002. — 352 с.
2. Технология печатных процессов / А. Н. Раскин [и др.]. — М.: Книга, 1989. — 430 с.
3. Атовмян, И. Л. Оптимизация работы полиграфического производства. Контроль качества полиграфической продукции / И. Л. Атовмян // Bestreferat [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.bestreferat.ru/referat-89494.html>. — Дата доступа: 22.11.2008.
4. Агарков, И. Некоторые субъективные рекомендации по работе с поставщиком бумаги / И. Агарков // Принт Плюс: бумага и полиграфия [Электронный ресурс]. — 2007. — Режим доступа: http://publish.ruprint.ru/stories/5/201_1.php. — Дата доступа: 22.11.2008.
5. Чурусов, С. Комментарии Содружества бумажных оптовиков к «Общим правилам торговли бумагой и картоном» / С. Чурусов // Publish [Электронный ресурс]. — 2004. — № 5. — Режим доступа: <http://www.publish.ru/publish/2004/05/4050908/>. — Дата доступа: 23.11.2008.
6. Шахкельдян, Б. Н. Полиграфические материалы / Б. Н. Шахкельдян, Л. А. Загаринская. — М.: Книга, 1988. — 328 с.
7. Козаровицкий, Л. А. Бумага и краска в процессе печатания / Л. А. Козаровицкий. — М.: Книга, 1965. — 368 с.
8. Кулак, М. И. Фрактальная механика материалов / М. И. Кулак. — Минск: Выш. шк., 2002. — 304 с.
9. Кулак, М. И. Методы теории фракталов в технологической механике и процессах управления: полиграфические материалы и процессы / М. И. Кулак, С. А. Ничипорович, Д. М. Медяк. — Минск: Белорус. наука, 2007. — 419 с.

Поступила 23.12.2008.

УДК 330.4

Кулак М. И., профессор; Семеняко Н. М., ассистент

**ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫПУСКА НОВОЙ ПРОДУКЦИИ
НА ОСНОВЕ ПРЕЦЕДЕНТОВ ЕЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**

At the heart of long-term forecasting activity of producing of competitive output the conception of its life cycle is situated. When function of the life cycle is built with help of Perl's modified formula the accuracy of statistic data about the issuing of the products has a great importance. In the article the analysis of allowable deviation of the statistic data is carried out for the reason to reconstruct a reliable function of the life cycle of the product. Possibility of construction of the initial stages of the life cycle is carried out when the exact date of the beginning of production and the initial amount of production is not known.

Введение. В основе долгосрочного прогнозирования выпуска продукции в современном производстве лежит концепция ее жизненного цикла.

В соответствии с методом, предложенным в [1], жизненный цикл полиграфической продукции описывается S-образной кривой, которая определяется по модифицированной формуле Перла.

Функции жизненного цикла позволяют полиграфическому предприятию определять стратегию маркетинга, планировать процессы производства продукции, взаимосвязь издержек и доходов.

При построении функции жизненного цикла с помощью модифицированной формулы Перла важна полнота данных о выпуске продукции. В работе [2] был проведен анализ минимального набора статистических данных для восстановления функции жизненного цикла. Может возникнуть ситуация, когда статистические данные за некоторый промежуток времени отсутствуют, что может исказить функцию жизненного цикла.

Основная часть. Целью данной работы является исследование возможности построения функции жизненного цикла при неполном наборе исходных данных. Эта проблема имеет два аспекта:

1. Определение допустимых отклонений статистических данных для восстановления функции жизненного цикла.

2. Возможность построения начальных стадий жизненного цикла продукции в случае, когда точная дата начала выпуска и объемы выпуска продукции неизвестны.

При моделировании использованы данные о годовых тиражах журнала за 1999–2006 гг.

Решение *первой задачи* разделено на следующие этапы:

1) определение точных коэффициентов модифицированной формулы Перла и построение функции жизненного цикла по имеющимся статистическим данным;

2) рандомизация данных, рассчитанных по функции жизненного цикла (1), при различных значениях среднеквадратического отклонения;

3) определение коэффициентов модифицированной формулы Перла и построение жизненного цикла по рандомизированным данным;

4) определение отклонений значений коэффициентов модифицированной формулы Перла и анализ их изменения в зависимости от значений среднеквадратического отклонения, заложенного в процедуру рандомизации;

5) оценка сходимости результатов исследования.

В работах [2, 3] было предложено два подхода к определению неизвестных коэффициентов модифицированной формулы Перла, согласно которым асимптота a и коэффициент пропорциональности k могут быть найдены с помощью метода регрессионного анализа из уравнения параболы или с помощью данных о совокупном выпуске продукции. В приведенных подходах переменная y_0 принималась равной начальной партии (тиражу) продукции. Такой вариант допустим, если имеются точные статистические данные о выпуске продукции за каждый год, начиная с исходной партии.

Однако может возникнуть необходимость построения функции жизненного цикла для продукции, имеющей длительный жизненный цикл, когда данные о выпуске продукции в начальный период отсутствуют, а также неизвестна дата начала выпуска этой продукции. В таком случае величина y_0 также является неизвестной и необходимо определять все коэффициенты модифицированной формулы Перла (y_0, a, k) в рамках единой процедуры.

Эта задача решается с помощью метода наименьших квадратов, который для логистической функции выглядит следующим образом:

$$\sum_{i=1}^n \left(y_i - \frac{y_0 a}{y_0 - (a - y_0) e^{-kat_i}} \right)^2 \rightarrow \min, \quad (1)$$

где n — количество лет, за которые собраны статистические данные; y_i — тираж в t_i году.

Как известно, условием минимума функции, зависящей от нескольких параметров, является равенство нулю всех частных производных:

$$\begin{cases} \left(\sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n y_0 a Z_i \right) \left(\sum_{i=1}^n -a Z_i + \sum_{i=1}^n y_0 a (1 - e^{-k a t_i}) Z_i \right) = 0, \\ \left(\sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n y_0 a Z_i \right) \left(\sum_{i=1}^n -y_0 Z_i + \sum_{i=1}^n y_0 a (e^{-k a t_i} - (a - y_0) k t_i e^{-k a t_i}) Z_i \right) = 0, \\ \left(\sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n y_0 a Z_i \right) \sum_{i=1}^n y_0 a^2 (a - y_0) t_i e^{-k a t_i} Z_i = 0, \end{cases} \quad (2)$$

где $Z_i = Z(y_0, a, k, t_i) = \frac{1}{y_0 + (a - y_0)e^{-k a t_i}}$.

Система (2) решается в математическом пакете, например MathCAD. Задаваемые для программы начальные приближения должны быть достаточно близки к корням уравнений. Для этого необходимо предварительно найти начальные приближения коэффициентов a и k с помощью метода [3].

Решением системы (2) для рассматриваемого примера являются следующие значения: $y_0 = 12\,120$, $a = 126\,000$, $k = 3,365 \cdot 10^{-6}$.

Рандомизация расчетных исходных данных заключается в том, что для каждого значения годового тиража, рассчитанного по функции жизненного цикла, создается массив случайных чисел, распределенных по нормальному закону.

Затем из массива случайным образом выбирается одно число, которое станет новым рандомизированным значением годового тиража продукции. Таким образом формируется массив

рандомизированных данных о выпуске продукции. Эта процедура выполняется при значениях относительного среднеквадратического отклонения $\tilde{\sigma}$ от 0,05 до 0,4 с шагом 0,05.

Абсолютное среднеквадратическое отклонение (величина, которая закладывается в процедуру рандомизации) рассчитывается по формуле

$$\sigma_i = \tilde{\sigma} y_i. \quad (3)$$

Расчетные исходные и полученные рандомизированные годовые тиражи журнала сведены в табл. 1. Далее для рандомизированных значений с помощью системы уравнений (2) по методу наименьших квадратов рассчитываются новые коэффициенты модифицированной формулы Перла (табл. 2). Очевидно, что с увеличением величины $\tilde{\sigma}$ отклонения значений всех коэффициентов от исходных значений возрастают.

График нормированных отклонений коэффициентов модифицированной формулы Перла Δ при $\tilde{\sigma} = 0,05-0,2$ приведен на рис. 1.

Таблица 1

Расчетные исходные и рандомизированные годовые тиражи журнала

Год	Расчетные исходные данные, экз.	Рандомизированные данные, экз.							
		$\tilde{\sigma} = 0,05$	$\tilde{\sigma} = 0,1$	$\tilde{\sigma} = 0,15$	$\tilde{\sigma} = 0,2$	$\tilde{\sigma} = 0,25$	$\tilde{\sigma} = 0,3$	$\tilde{\sigma} = 0,35$	$\tilde{\sigma} = 0,4$
0	12 120	11 611	14 635	13 578	11 056	10 790	10 524	10 258	9 992
1	17 625	15 730	15 927	12 487	10 774	14 090	8 126	12 676	1 131
2	25 079	26 231	30 496	25 209	35 291	10 973	9 307	36 097	8 107
3	34 677	36 074	30 191	46 777	55 446	16 384	46 438	16 875	48 154
4	46 265	49 562	43 429	31 047	64 887	52 696	66 256	86 115	92 054
5	59 214	58 700	68 132	38 921	38 573	88 241	84 241	81 212	28 491
6	72 492	69 352	58 521	93 535	34 891	116 615	101 423	100 329	47 970
7	84 960	88 912	89 687	100 110	43 340	123 278	136 164	140 575	164 096
8	95 736	91 426	94 782	121 759	60 258	141 971	162 309	171 998	184 848

Таблица 2

Значения коэффициентов модифицированной формулы Перла и их отклонения от исходных значений

$\tilde{\sigma}$	y_0	Δy_0	a	Δa	k	Δk
0	12 120	0	126 000	0	$3,365 \cdot 10^{-6}$	0
0,05	12 708	588	104 072	-21 928	$4,299 \cdot 10^{-6}$	$9,342 \cdot 10^{-7}$
0,1	15 804	3 684	124 904	-1 096	$2,785 \cdot 10^{-6}$	$-5,802 \cdot 10^{-7}$
0,15	9 156	-2 964	229 170	103 170	$1,825 \cdot 10^{-6}$	$-1,540 \cdot 10^{-6}$
0,2	19 884	7 764	75 528	-50 473	$5,319 \cdot 10^{-6}$	$1,954 \cdot 10^{-6}$
0,25	1 319	-10 800	168 226	42 226	$5,115 \cdot 10^{-6}$	$1,750 \cdot 10^{-6}$
0,3	5 605	-6 515	269 218	143 218	$1,894 \cdot 10^{-6}$	$-1,471 \cdot 10^{-6}$
0,35	8 063	-4 057	395 514	269 514	$1,051 \cdot 10^{-6}$	$-2,314 \cdot 10^{-6}$
0,4	3 152	-8 968	310 287	184 287	$1,974 \cdot 10^{-6}$	$-1,391 \cdot 10^{-6}$

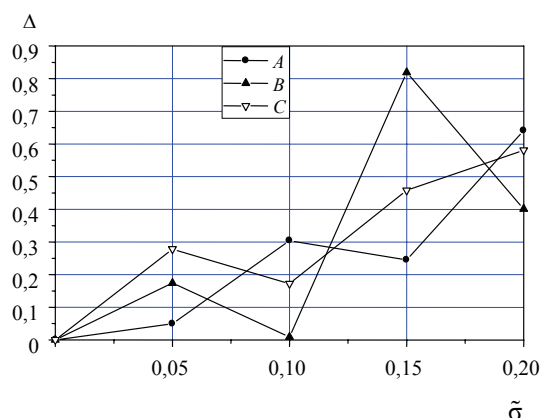


Рис. 1. Зависимости нормированных отклоненных значений коэффициентов модифицированной формулы Перла от $\tilde{\sigma}$: A — Δy_0 ; B — Δa ; C — Δk

Из рисунка видно, что к моделированию могут быть приняты рандомизированные данные при $\tilde{\sigma} \leq 0,1$, поскольку значение отклоненных значений больше 30% приводит к значительным искажениям функции жизненного цикла.

В подтверждение на рис. 2 приведены функции жизненного цикла, построенные по исходным и рандомизированным данным. Как видно из рисунка, значительные отклонения функций жизненного цикла от исходной зависимости наблюдаются уже при значениях относительного среднеквадратического отклонения $\tilde{\sigma} > 0,1$.

Для количественной оценки сходимости результатов исследования рассчитаны такие показатели, как дисперсия воспроизводимости $S_{\text{воспр}}$, дисперсия адекватности $S_{\text{ад}}$, критерий Фишера F , коэффициент корреляции R , среднеквадратическое отклонение функции жизненного цикла, построенной по рандомизированным данным, от исходной функции жизненного цикла SL (табл. 3).

Анализ табл. 3 показывает, что с увеличением среднеквадратического отклонения, заложенного в процедуру рандомизации, увеличиваются дисперсия воспроизводимости и адекватности, коэффициент корреляции убывает, но незначительно, что свидетельствует о сильной

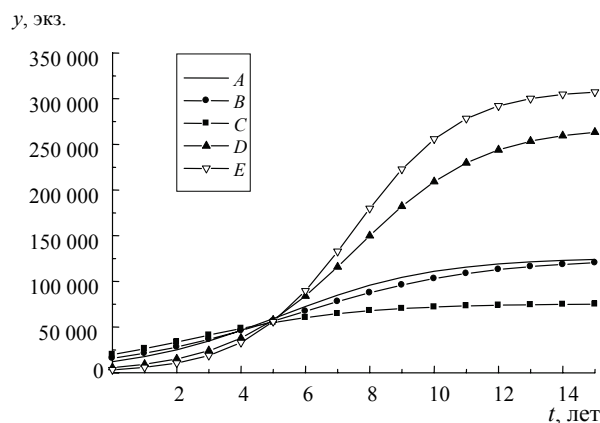


Рис. 2. Функции жизненного цикла, построенные: A — по исходным данным; по рандомизированным данным: B — $\tilde{\sigma} = 0,1$; C — $\tilde{\sigma} = 0,2$; D — $\tilde{\sigma} = 0,3$; E — $\tilde{\sigma} = 0,4$

корреляционной зависимости, показатель SL также возрастает. Рассчитанные значения критерия Фишера меньше табличного (19,25 для уровня значимости 0,05 и числа степеней свободы 2) [4], однако в целом значения критерия Фишера неустойчивы.

На рис. 3 построена регрессионная зависимость среднеквадратических отклонений функций SL от среднеквадратического отклонения $\tilde{\sigma}$, заложенного в процедуру рандомизации. Линия тренда описывается уравнением

$$SL(\tilde{\sigma}) = 111\,000\tilde{\sigma} + 510\,600\tilde{\sigma}^2. \quad (4)$$

Сходимость параболы в начале координат свидетельствует о сходимости результатов исследования и работоспособности предлагаемого метода.

Вторая задача (восстановление начальных стадий жизненного цикла) возникает при переходе предприятия к производству новой продукции, когда полезно использовать опыт других производителей аналогичных товаров. Информация об объемах выпуска продукции не является абсолютно открытой, и, как правило, известны данные только за последние годы, в то время как для предприятия-новичка на рынке представляет интерес именно начальные партии продукции, т. е. стратегия продвижения

Таблица 3

Значения критериев адекватности функций жизненного цикла, построенных по рандомизированным данным

$\tilde{\sigma}$	$S_{\text{воспр}}$	$S_{\text{ад}}$	F	R	SL
0,05	29 764	31 080	1,090	0,993	12 494
0,1	30 016	29 404	0,960	0,967	5 553
0,15	40 731	46 847	1,323	0,924	52 881
0,2	19 424	21 609	1,238	0,651	31 657
0,25	54 174	66 645	1,513	0,957	39 510
0,3	56 684	61 514	1,178	0,977	83 335
0,35	58 567	59 170	1,021	0,953	122 304
0,4	68 158	72 929	1,145	0,836	115 533

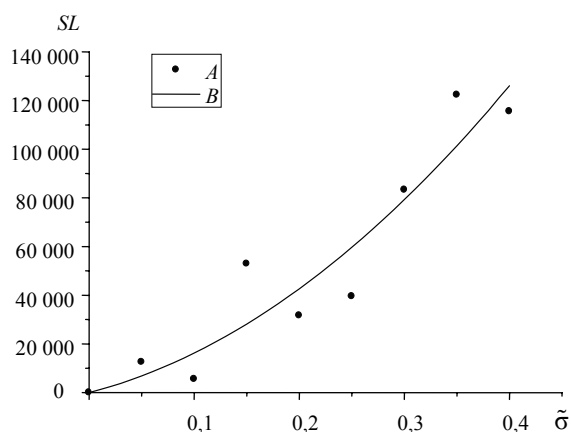


Рис. 3. Среднеквадратические отклонения функций жизненного цикла, построенных по рандомизированным данным, от исходной функции: A — расчетные значения; B — линия тренда

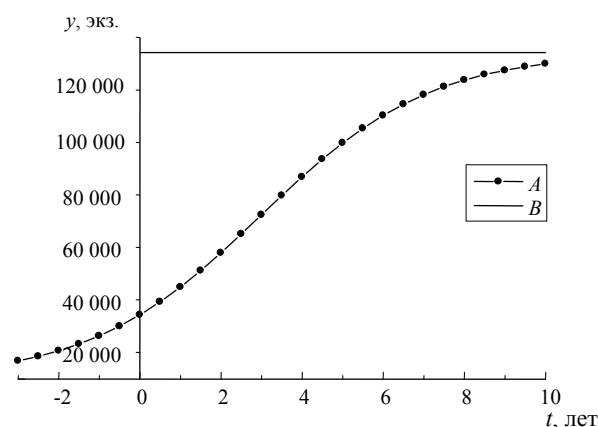


Рис. 4. Функция полного жизненного цикла журнала: A — функция жизненного цикла; B — асимптота

продукции на рынок. В данном случае с использованием имеющихся данных можно смоделировать жизненный цикл продукции, выпускаемой другими предприятиями.

Для иллюстрации решения этой задачи использовались статистические данные о выпуске указанного ранее журнала за последние 5 лет (2002–2006 гг.). По методу наименьших квадратов были определены коэффициенты модифицированной формулы Перла (1) и построена функция «неполного» жизненного цикла. С помощью данной функции можно прогнозировать выпуск продукции в будущем периоде, но невозможно определить время начала выпуска продукции.

Согласно [5], жизненный цикл продукции также может описываться дифференциальным уравнением Ферхюльста – Перла, решением которого является логистическая кривая

$$y(t) = \frac{a}{1 + 10^{A-Bt}}, \quad (5)$$

где A и B — параметры логистической кривой, которые находятся из сопоставления формул (1) и (5).

Формулу (5) можно преобразовать к виду

$$A - Bt = \lg(a - y) - \lg(y). \quad (6)$$

С учетом того, что в правой части равенства (6) стоит небольшая величина, ею можно пренебречь, и тогда равенство примет вид

$$A - Bt = 0. \quad (7)$$

Если известны коэффициенты A и B , уравнение (7) можно использовать для определения времени начала выпуска продукции: корень уравнения равен принятому ранее условному нулю.

Решением уравнения (7) для рассматриваемого примера является $t = 3$. Это свидетельствует о том, что до анализируемого периода журнал выпускался 3 года (1999–2001 гг.), и это соответствует действительности. Полная функция жизненного цикла журнала представлена на рис. 4.

С помощью формулы (1) или (5) определяются тиражи продукции за предыдущие годы, как прецедент выхода на рынок. Кроме этого, также необходимо учитывать изменение внешних условий — спроса, стоимости материалов и др.

Заключение. Таким образом, по работе можно сделать следующие выводы:

- функция жизненного цикла продукции может быть построена точно, если отклонения в статистических данных о выпуске продукции не превышают 10%;

- с помощью модифицированной формулы Перла возможно восстановление начальных стадий жизненного цикла продукции, если нет сведений о начальных объемах выпуска продукции.

Литература

1. Кулак, М. И. Метод моделирования жизненного цикла полиграфического оборудования в задачах инновационного менеджмента / М. И. Кулак, З. В. Гончарова, Н. М. Семеняко // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2004. – Вып. XII. – С. 110–114.

2. Кулак, М. И. Анализ устойчивости статистической модели жизненного цикла печатной продукции к изменению набора данных / М. И. Кулак, Н. М. Семеняко // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2007. – Вып. XV. – С. 69–72.

3. Кулак, М. И. Обобщенная модель жизненного цикла печатной продукции / М. И. Кулак, Н. М. Семеняко, Н. Э. Трусевич // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2006. – Вып. XIV. – С. 129–132.

4. Герасимович, А. И. Математическая статистика / А. И. Герасимович. – Минск: Выш. шк., 1983. – 280 с.

5. Малюк, В. И. Проектирование структур производственных предприятий / В. И. Малюк. – СПб.: Бизнес-пресса, 2005. – 320 с.

Поступила 18.12.2008.

ИЗМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР В УСЛОВИЯХ ПОЗИЦИОННЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ВНУТРИЛИЧНОСТНЫХ КОНФЛИКТОВ

In article are considered methodology and problems of imitating modelling of organizational conflicts. For research of organizational conflicts in linear three-level organizational structure the complex of imitating models is used. A number of mathematical models of the counterbalanced and dynamic organizational conflicts is offered. Influence of degree of an involvement into the conflict of links for the period of the decision of an administrative problem is established.

Введение. Проблема исследования организационных конфликтов является по своей сути междисциплинарной. Социальные и психологические аспекты таких конфликтов рассматриваются в классической конфликтологии. Вместе с тем специфические их особенности, обусловленные нахождением субъектов конфликта в организационной структуре управления, могут быть исследованы и поняты в полной мере лишь в рамках теории организаций.

Основная часть. *Методология имитационного моделирования организационных конфликтов.* В настоящее время теория организаций активно развивается, в том числе и с использованием методов математического моделирования [1]. Однако для того чтобы организационные конфликты стали объектами ее рассмотрения, потребовалось достаточно длительное время, в течение которого она развивалась как «теория идеальных организаций» [2]. Включение в рассмотрение организационных конфликтов означает, что началось формирование «теории реальных организаций». Важную роль в инициации этого процесса сыграли также работающие в реальных организациях социологи-практики, которые увидели в организационных конфликтах не просто проблему психологической напряженности в отношениях между сотрудниками либо подразделениями, а проблему, существующую на институциональном уровне в любой функционирующей организации.

Проведение экспериментов с организационными конфликтами практически невозможно, что повышает роль имитационного моделирования при их исследовании, а также в решении практических задач организационного управления в условиях конфликтов. Однако для того чтобы использовать методы имитационного моделирования, многие базовые понятия и положения, касающиеся организационных конфликтов, должны быть уточнены, а в некоторых случаях — и критически пересмотрены. Данное обстоятельство вызвано тем, что методология качественного и количественного анализа в определенной мере различаются.

Важной проблемой исследования организационных конфликтов является определение их роли и влияния на эффективность функционирования организации [3]. В этом отношении

существуют полярные мнения. Имеет место точка зрения, по которой они дестабилизируют и разрушают организацию изнутри. Оппоненты считают, что, наоборот, конфликты выступают средством диагностики, так как позволяют отслеживать проблемные объекты в организации, вскрывать те противоречия, которые в другом случае остались бы незамеченными.

Понятно, что решение данной дилеммы зависит от степени вовлеченности сотрудников организации в конфликт и от его остроты. Если степень вовлеченности низкая и конфликт еще не перешел в острую фазу, то он может являться средством диагностики. В том же случае, когда в конфликт вовлечены все сотрудники аппарата управления и он протекает в острой форме, деятельность организации может быть практически парализована. Вместе с тем, между двумя этими крайними точками существует целая область промежуточных состояний, когда оценка эффективности управления в количественном представлении будет зависеть не только от параметров, описывающих конфликт, но и от таких характеристик организационной структуры организации, как ее тип, количество уровней управления, норма управляемости и многих других [2]. Описать и исследовать эту область состояний организации возможно в настоящее время только с помощью методов имитационного моделирования.

На наш взгляд, нуждаются в уточнении и представления о статике и динамике организационных конфликтов. С одной стороны, не вполне методологически правильно рассматривать организационные конфликты вне категорий развития, т. е. как бы в «замороженном» виде. С другой стороны, представления о динамике не могут быть сведены лишь к выделению трех стадий развития конфликта — возникновение противоречий, эскалация, разрешение конфликта.

Во-первых, вопрос о выделении стадий зависит от степени детализации описания и сложности конфликта. При построении методик имитационного моделирования полезно ввести представление о «жизненном цикле» конфликта. В этом случае вопрос о выделении стадий логично решается в рамках общей методологии жизненного цикла [1].

Во-вторых, коль скоро используются заимствованные из классической механики категории «статика» и «динамика», то необходимо быть методологически более последовательным и решать эту проблему, используя представление о фазовой плоскости и фазовой траектории конкретного конфликта. Фазовая плоскость образуется характеризующей конфликт базовой переменной — его координатой q и скоростью изменения этой переменной p . В этом случае статическими (уравновешенными) можно будет считать конфликты, фазовая траектория которых представляет собой прямую линию, параллельную оси, по которой откладывается координата конфликта. Конфликты, имеющие любые другие траектории, будут динамическими.

Существуют проблемы и в типологии организационных конфликтов [3]. Чистые, или можно сказать «простые» с точки зрения типологии, конфликты встречаются относительно редко. Реальные конфликты либо вследствие логики внутреннего развития, либо в результате внешних воздействий, а также совместного действия обоих факторов могут видоизменяться и переходить из одной формы или вида в другую. Например, межличностный конфликт может перерасти в межгрупповой и, наоборот, межгрупповой на последней стадии его урегулирования может распасться на межличностные. Исследование таких структурных преобразований конфликтов также методологически более выгодно проводить в рамках имитационного моделирования.

Описание имитационной модели. Для конкретного исследования организационных конфликтов в работе используется предложенный в издании [2] 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. Метод решения задач основан на использовании случайных чисел. При этом осуществляется случайное блуждание по иерархической древовидной структуре, которая собственно и имитирует схему организационного управления. Начальная точка блуждания находится на вершине дерева, конечная точка, представляющая объект управления, выбирается случайным образом. Помимо этого, организованы случайные блуждания на каждом структурном уровне, имитирующие очередь на обслуживание выбранного узла структуры. Для организации случайного блуждания используется равномерно распределенная последовательность случайных чисел.

Алгоритм программы включает в себя следующие модули: установления структуры объектов управления; построения структуры системы управления; графического отображения

схемы структуры управления на мониторе; блок собственно имитационного моделирования реализации управленческого цикла; модуль вывода результатов моделирования.

Модуль установления структуры объектов управления позволяет сформировать систему объектов управления для конкретного количества групп функциональных процессов и процессов в группах.

Модуль построения структуры системы управления на основе заданной нормы управляемости осуществляет проектирование всей иерархии уровней системы управления, начиная с первого. Построение продолжается до тех пор, пока все объекты управления, сформированные при помощи первого модуля программы, не будут охвачены системой управления.

Модуль графического отображения схемы структуры управления на мониторе предоставляет возможность визуально продемонстрировать полученные структуры системы и объектов управления, а также частично процесс имитационного моделирования реализации управленческого цикла. Группы функциональных процессов, объекты управления, звенья разных уровней системы управления, участвующие в решении управленческой задачи, выделяются соответствующим цветом.

Блок имитационного моделирования реализации управленческого цикла позволяет проанализировать полученную организационную структуру системы управления. В данном блоке происходит вычисление среднего времени решения управленческой задачи и других характеристик на основе расчета затрат времени для каждого этапа управленческого цикла по методу Монте-Карло. Управленческий цикл включает следующие этапы: планирование, организацию, регулирование, контроль.

Суть стадии моделирования реализации управленческого цикла заключается в расчете затрат времени для каждого этапа управленческого цикла по методу Монте-Карло. Расчет затрат времени ведется в условных единицах времени — баллах. При переходе к рассмотрению реальных, а не модельных задач управления, баллам можно придать конкретные, вытекающие из принятой технологии управления значения.

При проведении конкретных исследований разработанную имитационную статистическую модель использовали для анализа линейных организационных структур управления. Эти структуры являются одними из самых простых по форме и наиболее распространенными структурами управления предприятиями.

Линейная структура управления обеспечивает прямое воздействие на объект управления и сосредоточение у руководителя всех функций управления. Положительной стороной линейной схемы организации управления является

отсутствие у подчиненных противоречивых или не увязанных между собой распоряжений, полная ответственность руководителя за результаты работы, обеспечение принципа единоначалия, оперативность. Недостатком этой структуры считается то, что каждый руководитель должен обладать разносторонними знаниями в объеме, необходимом для руководства специализированными подразделениями при отсутствии в них специалистов по реализации отдельных функций управления.

По оценкам работающих в организациях социологов-практиков менеджеры тратят от 20 до 50%, а в некоторых случаях и больше рабочего времени на улаживание конфликтов различных типов [4]. Естественно, в результате этого время, затрачиваемое на выполнение собственно операций по управлению организацией, возрастает. Поэтому в данной работе при выполнении моделирования в качестве базовой переменной, характеризующей конфликт, использована степень вовлеченности звена системы управления в конфликт. Значение этой координаты ψ представляет собой отношение увеличенного времени выполнения операций в результате участия звена в конфликте к плановому времени без конфликта. С точки зрения типологии организационных конфликтов решаемая задача соответствует рассмотрению внутриличностных и простых видов межличностных позиционных конфликтов [3, 4]. Позиционными считаются конфликты, в основе которых лежит противоречие между элементами организационной структуры организации.

Уравновешенный конфликт. Как указывалось выше данный конфликт характеризуется линейной зависимостью степени вовлеченности звена системы управления в конфликт ψ от его текущего времени t_ψ . Данную зависимость можно представить следующей формулой:

$$\psi(t_\psi) = 1 + At_\psi, \quad (1)$$

где A — параметр задачи. Значение параметра A определялось из условия, что при $T_\psi = 3T_c$ получим $\psi(T_\psi) = 2$. Данное условие означает, что за три управленческих цикла время решения управленческой задачи звеном, находящимся в состоянии конфликта, возрастает на 100%. Максимальная длительность реализации управленческого цикла составляла $T_c = 160$ баллов [2]. Полученное значение параметра $A = 0,00208$.

Графический вид зависимости, представленной формулой (1), приведен на рис. 1. Некоторые результаты моделирования отображены на рис. 2. На этом рисунке приведена рассчитанная для линейной трехуровневой организационной структуры зависимость увеличения времени решения управленческой задачи q от степени вовлеченности в конфликт находящихся на верхних уровнях управления звеньев ψ .

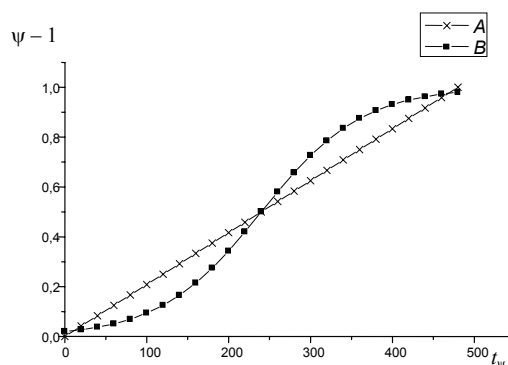


Рис. 1. Изменение с течением времени степени вовлеченности звена системы управления в конфликт: A — уравновешенный конфликт; B — логистическая модель

Поскольку, как видно на рис. 1, скорость эскалации конфликта в данной модели постоянна, то полученные зависимости имеют линейный вид. Показатель q представляет собой отношение времени, затрачиваемого на решение управленческой задачи звеньями конкретного уровня, к общим затратам времени всей структуры. Поэтому важно знать его значение при $\psi = 1$. Обращает на себя внимание тот факт, что участие в конфликте звеньев второго уровня управления (соответствующих заместителям директора на предприятии) в наибольшей степени снижает эффективность организационной структуры.

Сравнение данных на рис. 2 с результатами, приведенными на рис. 3, показывает, что участие в конфликте одного звена на втором уровне структуры по степени влияния на функционирование системы управления эквивалентно четырем звеньям на третьем уровне.

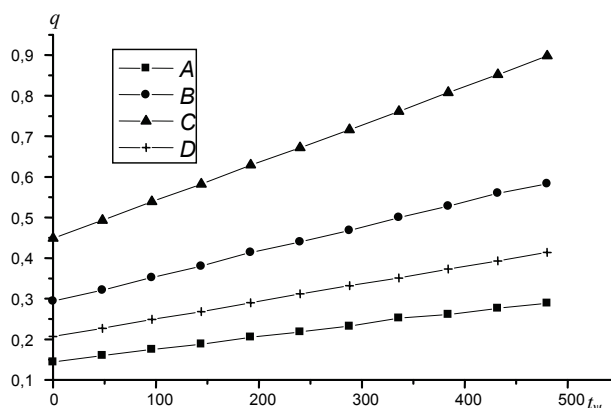


Рис. 2. Зависимость увеличения времени решения управленческой задачи от степени вовлеченности в уравновешенный конфликт звеньев на втором уровне: A — $n_\psi = 1$; B — $n_\psi = 2$; C — $n_\psi = 3$; на первом D — $n_\psi = 1$

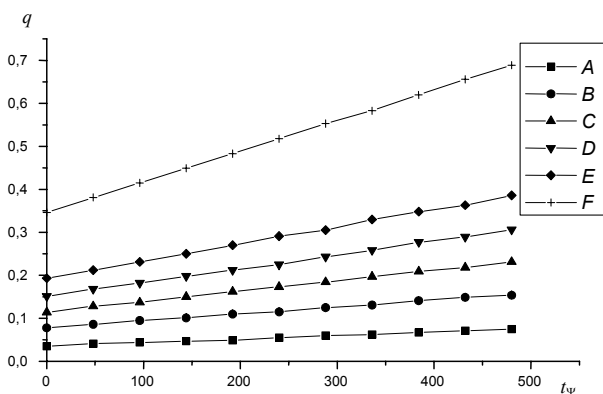


Рис. 3. Зависимость увеличения времени решения управленческой задачи от степени вовлеченности в уравновешенный конфликт звеньев при их количестве на третьем уровне: $A — n_{\psi} = 1$; $B — n_{\psi} = 2$; $C — n_{\psi} = 3$; $D — n_{\psi} = 4$; $E — n_{\psi} = 5$; $F — n_{\psi} = 9$

Фазовые диаграммы рассматриваемых моделей конфликтов приведены на рис. 4, из которого следует, что фазовая траектория уравновешенного конфликта действительно представляет собой прямую линию, параллельную оси q .

Логистическая модель конфликта. Логистическая модель позволяет рассматривать динамический конфликт в рамках классических представлений о его жизненном цикле.

В этой модели зависимость степени вовлеченности звена системы управления в конфликт ψ от его текущего времени t_{ψ} описывается логистической функцией [1]:

$$\psi(t_{\psi}) = 1 / (1 + 10^{a - bt_{\psi}}), \quad (2)$$

где a — параметр логистической функции; b — параметр задачи.

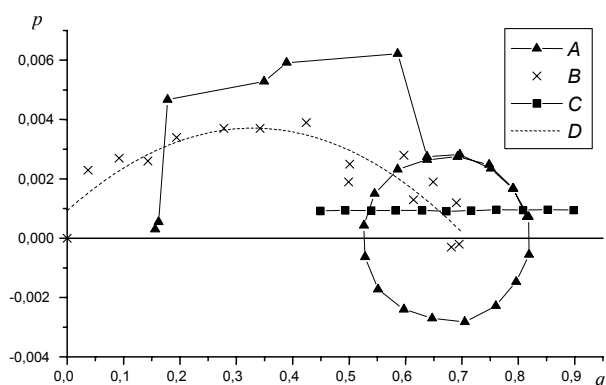


Рис. 4. Фазовые диаграммы конфликтов: A — периодический незатухающий; B — расчетные значения логистической модели; C — уравновешенный; D — аппроксимирующая парабола для логистической модели

Значения параметров a и b определялись из условия, что если $T_{\psi 1} = 3T_c$, то $\psi(T_{\psi 1}) = 1,980$, и $T_{\psi 2} = 1,5T_c$, то $\psi(T_{\psi 2}) = 1,500$. Данное условие означает, что за три управленческих цикла время решения управленческой задачи звеном, находящимся в состоянии конфликта, возрастает на 98%, а за время меньшее в два раза — на 50%. Решение полученной на основе (2) системы двух линейных уравнений позволило определить следующие значения параметров $a = 1,690$ и $b = 0,00704$.

Графический вид зависимости, представленной формулой (2), с рассчитанными значениями параметров a и b приведен на рис. 1, из которого следует, что зависимость является классической логистической функцией [1].

Результаты моделирования, рассчитанная для линейной трехуровневой организационной структуры зависимость увеличения времени решения управленческой задачи q от степени вовлеченности в конфликт одного звена, находящегося на втором уровне управления, приведены на рис. 5.

Логистическая модель позволяет более детально рассмотреть этап эскалации конфликта. На рис. 5 видно, что наиболее интенсивно эскалация влияет на функционирование структуры управления на протяжении первой трети времени наблюдения $T_{\psi 1} = 480$. Далее скорость этого влияния замедляется. Для второй половины $T_{\psi 1}$ время решения управленческой задачи практически не увеличивается.

Расчетные значения для логистической модели на фазовой диаграмме (рис. 4) рассеяны. Объясняется это влиянием стохастичности имитационного моделирования в условиях, когда в конфликт вовлечено одно звено. Однако эти значения хорошо аппроксимируются параболой, которая и является фазовой траекторией конфликтов данного вида.

На фазовой диаграмме видно, что при $q = 0,325$ фазовая траектория достигает максимума, т. е. скорость эскалации наибольшая, далее конфликт продолжает развиваться уже замедляясь.

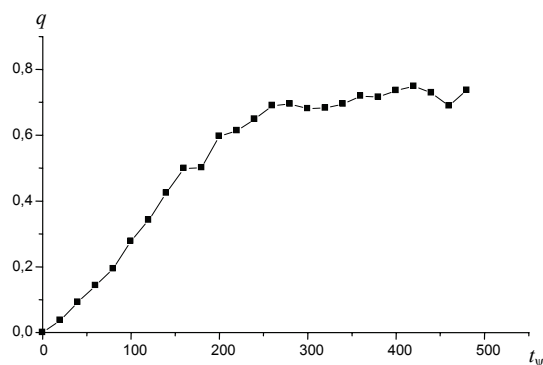


Рис. 5. Зависимость увеличения времени решения управленческой задачи от степени вовлеченности в конфликт звена на втором уровне для логистической модели

Модель периодического незатухающего конфликта. Рассматриваемая динамическая модель соответствует ситуации, когда меры, предпринимаемые для урегулирования конфликта, являются половинчатыми и не позволяют его полностью исчерпать. В результате после некоторого снижения напряженности опять происходит его эскалация. Фактически система переходит в режим «автоколебаний».

При проведении расчетов по данной модели предполагалось, что координата ψ изменяется по периодическому закону

$$\psi(t_\psi) = 1 + a \left\{ 1 + \sin \left[(kt_\psi + 1,5\pi) - \delta \right] \right\}. \quad (3)$$

Для того чтобы обеспечить требуемый диапазон изменения координаты $\psi \in [1; 2]$, выбирались следующие значения параметров периодической функции (3): амплитуда $a = 0,5$, циклическая частота $k = 2\pi / T_c$, начальная фаза $\delta = \pi / n_i$. У трехуровневой линейной структуры на втором уровне управления находится количество звеньев $n_2 = 3$.

Графический вид зависимостей, представленных формулой (3), приведен на рис. 6. На графике видно, что звенья системы управления вовлекаются в конфликт со сдвигом по фазе равным δ .

Изменение времени решения управленческой задачи в условиях динамического конфликта для звеньев, находящихся на втором уровне организационной структуры, иллюстрирует рис. 7. Отраженные результаты свидетельствуют, что в условиях, описываемых рассматриваемой моделью, функционирование системы управления будет нестабильным, время решения управленческой задачи периодически может увеличиваться в 1,5 раза.

Фазовая диаграмма для рассматриваемой модели конфликта приведена на рис. 4, на котором видно, что фазовая траектория данного конфликта имеет два принципиально различающихся участка.

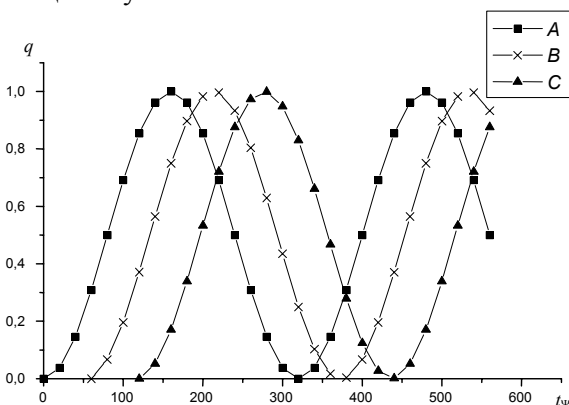


Рис. 6. Изменение с течением времени степени вовлеченности звеньев на втором уровне системы управления в периодический незатухающий конфликт: A — первое звено; B — второе; C — третье

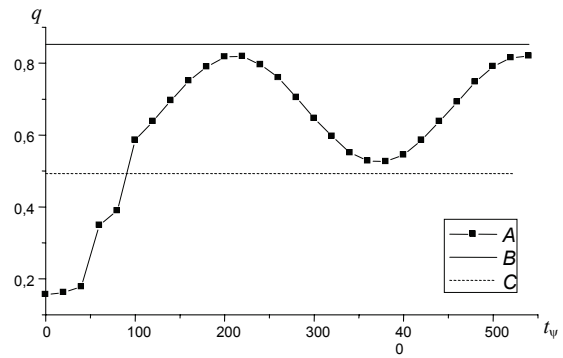


Рис. 7. Динамика изменения времени решения управленческой задачи при вовлечении в периодический незатухающий конфликт: A — звеньев на втором уровне; B — верхняя граница для уравновешенной модели; C — нижняя граница

Первый участок фазовой траектории по форме близок к параболе и характеризует переходный режим развития конфликта. Второй участок, если принять во внимание разный масштаб осей, по форме является эллипсоидальным и характеризует влияние режима гармонических незатухающих колебаний интенсивности конфликта на работу организационной системы управления.

Заключение. Из всех видов позиционных конфликтов в наибольшей степени латентными являются именно внутриличностные конфликты. Зачастую единственным явным их проявлением является замедление работы системы управления. Предлагаемая методология имитационного моделирования позволяет вести диагностику данного вида конфликтов, разрабатывать мероприятия по демпфированию их влияния на функционирование организационной структуры управления.

Литература

1. 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.
2. Ничипорович, С. А. Организационное управление в полиграфической промышленности / С. А. Ничипорович, М. И. Кулак, Н. Э. Трусевич. — Смоленск: Русич, 2004. — 336 с.
3. Регнет, Э. Конфликты в организациях: формы, функции и способы преодоления / Э. Регнет. — Харьков: Гуманитарный Центр, 2005. — 396 с.
4. Гибсон, Дж. Л. Организации: поведение, структура, процессы / Дж. Л. Гибсон, Дж. М. Иванцевич, Дж. Х. Доннелли. — М.: ИНФРА-М, 2000. — 662 с.

Поступила 24.12.2008.

Ничипорович С. А., доцент; Нестерович К. Н., инженер-технолог ОАО «Белорусские обои»

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР ИЗДАТЕЛЬСТВ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ФОРМЫ СОБСТВЕННОСТИ

In the article problems of perfection of organizational structures of management in the print-and-publishing complex of Belarus on an instance of some state publishing houses are considered. There are offered various variants of actions on optimum re-structuring of organizational structures of the enterprises in publishing subindustry of the print-and-publishing complex for decreasing of information losses and expenses for management. Thus complexity of control systems and occurred information losses at passage of administrative decision through levels of management is considered. There are defined variants with minimum information losses and annual economic effect because of reduction of managements expenses.

Введение. Оценку организационной структуры предприятий можно проводить различными способами. Для этого существуют такие показатели, как количество уровней управления, общее и среднее количество звеньев на уровне, средняя норма управляемости, уровень управляемости и др. [1], а также показатели сложности системы управления. Собственная сложность S_0 отождествляется с количеством информации, необходимой для описания состояния системы, и рассчитывается как сумма логарифмов норм управляемости λ на всех уровнях системы управления [2]. После сравнения системных и собственных степеней сложности можно делать вывод об устойчивости (организованности) системы. В устойчивых системах суммарная системная сложность элементов всегда больше, чем собственная. Кроме того, для повышения качества управления нужно стремиться к тому, чтобы «разнообразие управляющей системы было меньше разнообразия объектов управления» (принцип Эшби). По-другому можно сформулировать так: системная сложность системы элементов управления должна быть большей, чем сложность системы объектов управления.

Основная часть. Для оценки проходимости информации по системе управления введено понятие фрактальной размерности информаци-

онного потока и относительных потерь информации δ [3]. Большое количество связей, элементов и уровней в системе управления влияет на ясность передаваемого сообщения, так как в результате определенных факторов передаваемая с интенсивностью k информация может искажаться или теряться. Если рассчитать по данным показателям организационную структуру предприятия, можно выявить процент потери исходной информации и, таким образом, сделать выводы об эффективности внедрения мероприятий по реструктуризации систем управления.

Для улучшения проходимости информационных потоков необходимо изменить системы управления таким образом, чтобы количество управляемых объектов на каждом уровне возросло пропорционально, а также четко разделить функции управления между работниками и отделами. Издательствам «Беларусь» и «Вышэйшая школа» рекомендуется сократить количество управляющих элементов, так как доля затрат на управление в общих затратах этих издательств превышает рекомендуемое значение.

Первоначально для издательства «Беларусь» планировалось проведение следующих мероприятий по реструктуризации системы управления (рис. 1):

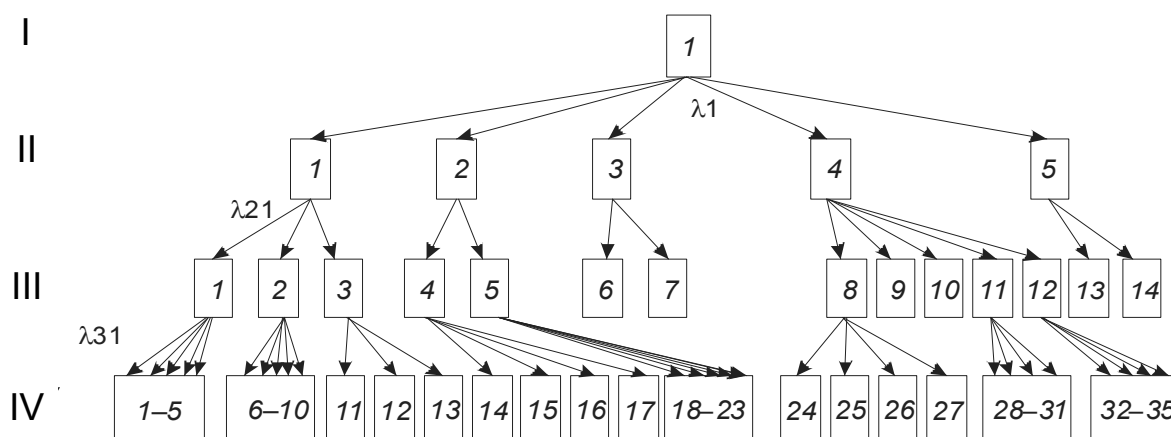


Рис. 1. Схема управления издательством «Беларусь» после реструктуризации (вариант 1)

Системная сложность и потери информации в издательстве «Беларусь»

Параметр	До реструктуризации	После предлагаемой реструктуризации		
		вариант 1	вариант 2	вариант 3
C_0	21,74	28,36	17,37	20,79
k	1,0	1,0	1,0	1,0
δ_1	0,495	0,436	0,443	0,550
δ_2	0,314	0,386	0,251	0,258
δ_3	0,007	0,052	0,004	0,008
δ	0,816	0,874	0,698	0,815

1. Введение должности заместителя директора по производству, что позволило бы снизить число замкнутых на директора связей.

2. Создание службы по работе с персоналом, особенно в части его мотивации и аттестации, а также подготовки квалифицированных кадров.

3. Создание юридического отдела.

4. Переподчинение книжного магазина отделу маркетинга с целью оперативного регулирования деятельностью магазина.

5. Формирование группы менеджеров, которые должны будут решать стратегические задачи в среднем и долгосрочном периоде.

6. Создание службы управления изменениями, основная задача которой заключалась бы в организационной адаптации технологического процесса к меняющимся рыночным условиям.

Результаты расчетов системной сложности и потерь информации при прохождении по предлагаемой системе управления издательства «Беларусь» приведены в табл. 1 (вариант 1).

Исследования показали, что в случае изначально предлагаемого варианта реструктуризации в системе управления издательства «Беларусь» норма управляемости на первом уровне λ_1 увеличится. При этом возрастет запаздывание управленческой информации при прохождении через уровни системы, то есть в случае введения дополнительных отделов прохождение информационных потоков по схеме затруднится из-за перегрузки нижнего уровня.

Следовательно, количество верхних звеньев управления необходимо сократить. Для этого предлагаются следующие мероприятия (вариант 2):

1. Объединить две существующие редакции (редакция по выпуску социогуманитарной литературы, редакция по выпуску фотоальбомов и литературы по искусству и музыке) в одну общую под управлением главного редактора.

2. В планово-экономическом отделе и в отделе бухгалтерского учета всего несколько человек. Имеет смысл создать один общий финансово-экономический отдел.

3. Ликвидировать корректорскую как самостоятельный отдел, а корректоров включить в состав объединенной редакции.

Все это позволит снизить норму управляемости, то есть число замкнутых на директора и на главного редактора связей (рис. 2).

В третьем варианте предлагается объединить бухгалтерию и планово-экономический отдел в единый финансово-экономический. В этом случае, как видно из табл. 1, проходимость информационных потоков практически не изменяется. Поэтому наиболее приемлемым является второй вариант. При этом сокращаются должности двух редакторов, заведующего корректорской и начальника планово-экономического отдела. Годовой экономический эффект только от сокращения затрат на управление составит около 16 560 у. е. в год.

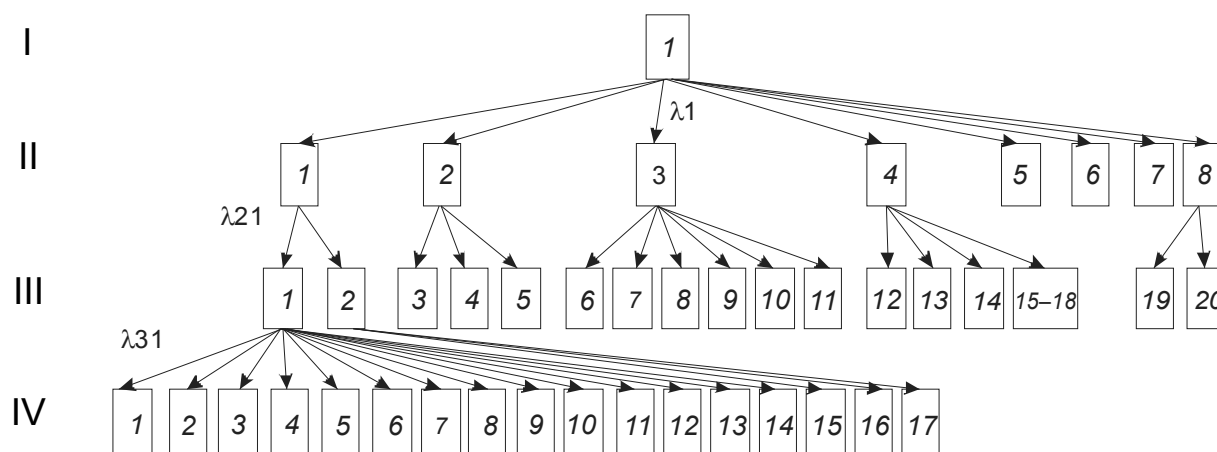


Рис. 2. Схема управления издательством «Беларусь» после реструктуризации (вариант 2)

Системная сложность и потери информации в издательстве «Народная асвета»

Параметр	До реструктуризации (2003 г.)	В настоящее время (2009 г.)	Предлагаемый вариант
C_0	23,91	21,78	17,72
k	1,1	1,1	1,1
δ_1	0,716	0,711	0,688
δ_2	0,173	0,138	0,166
δ_3	0,012	0,013	0,006
δ	0,901	0,862	0,860

В табл. 2 показаны результаты расчетов системной сложности и потерь информации при ее прохождении по системе управления издательства «Народная асвета».

В период с 2003 по 2008 г. в издательстве были произведены следующие изменения структуры управления:

1. Редакционно-производственная часть подчинена заместителю директора по производству и переименована в редакцию технической подготовки рукописей к набору.

2. Корректоры объединены в самостоятельный отдел.

3. Редакции природоведческой и гуманитарной литературы объединены в редакцию тематического планирования и литературной подготовки рукописей.

4. Редакция по выпуску литературы шрифтом Брайля переподчинена заместителю директора по производству.

В результате значительно сократились потери информации и уменьшилась сложность системы управления. Вместе с тем отсутствие должности главного редактора отрицательно сказывается на деятельности издательства в целом, создает перегрузку первого уровня управления, неясность в распределении функциональных обязанностей на первом и вторых уровнях. Поэтому к настоящему моменту возникла необходимость дальнейшего совершенствования системы управления издательства.

В практике современного управления должность корректора часто отсутствует. Частично или полностью эти функции выполняет редактор издания. В этой связи предоставляется возможность сократить численность корректоров, поручив выполнение их функций редакторам.

Обязанности заместителя директора по производству может выполнять начальник производственного отдела, подчиненный непосредственно директору. Это сократит время прохождения управленческой информации по уровням системы управления и, соответственно, ее потери.

Для дальнейшего совершенствования структуры управления издательством предлагается ряд мер:

1. Ввести должность главного редактора и объединить должность заместителя директора по производству и начальника производственного отдела. В подчинении у главного редактора будут две редакции и сектор по выпуску литературы шрифтом Брайля.

2. Ликвидировать отдел корректоров.

3. Включить в состав производственного отдела редакцию технической подготовки рукописей к набору.

При такой структурной схеме управления потери на втором уровне значительно снизятся, на втором — возрастут. Общая сумма потерь информации практически не изменится, зато сложность системы управления уменьшится, проще станет управлять издательством. Введение должности главного редактора позволит снять часть нагрузки с директора.

Таким образом, при внедрении предлагаемого варианта реструктуризации годовая экономия затрат на управление составит около 19 000 у. е. Эту сумму следует уменьшить до 16 000 у. е. с учетом того, что необходимо повысить заработную плату тем редакторам, нагрузка на которых увеличится за счет дополнительной корректорской работы.

В течении 2003–2009 гг. были приняты меры по изменению организационной структуры издательства «Вышэйшая школа», которые улучшили его деятельность:

1. Отдел маркетинга и рекламы подчинен непосредственно директору предприятия, должность заместителя директора по коммерческим вопросам упразднена.

2. Отдел подготовки оригиналов переподчинен заместителю директора по производству.

3. Введен отдел электронных изданий в подчинении у заместителя директора по производству.

4. Добавлены новые должности в редакции и производственном отделе (два специалиста).

В результате внедренных мероприятий общая сложность системы несколько увеличилась из-за расширения штата управления и появления нового отдела. Проведенные расчеты показали, что при этом проходимость информации по уровням системы управления несколько ухудшилась, ее потери возросли на 0,4% (табл. 3).

Системная сложность и потери информации в издательстве «Высшая школа»

Параметр	До реструктуризации (2002 г.)	В настоящее время (2009 г.)	Предлагаемый вариант 1	Предлагаемый вариант 2
C_0	23,06	26,63	19,60	19,27
k	1,1	1,1	1,1	1,1
δ_1	0,609	0,635	0,658	0,61
δ_2	0,252	0,241	0,171	0,215
δ_3	0,030	0,019	0,006	0,003
δ	0,891	0,895	0,835	0,828

Для дальнейшего совершенствования структуры управления издательства «Высшая школа», снижения затрат на ее содержание и информационных потерь предлагается осуществить следующее:

1. Отдел подготовки оригиналов включить в состав производственного отдела.

2. Ликвидировать должность заместителя директора по производству. В непосредственном подчинении у директора оставить производственный отдел и отдел электронных изданий (предлагаемый вариант 1, табл. 3). Редакцию художественно-графического оформления подчинить главному редактору.

3. Бухгалтерию и планово-экономический отдел объединить в один общий финансово-экономический, который также будет подчиняться директору.

4. Создать одну общую главную редакцию вместо трех существующих по тематическим направлениям, редакцию художественно-графического оформления изданий подчинить главному редактору.

Второй вариант реструктуризации отличается от первого тем, что в нем предлагается отдел электронных изданий переподчинить главному редактору (предлагаемый вариант 2, табл. 3).

Результаты проведенных расчетов показали, что наименьшие потери информации возможны при втором варианте реструктуризации. Годо-

вой экономический эффект от уменьшения затрат на управление составит 25 500 у. е. при сокращении потерь информации на 6,7%.

Заключение. Таким образом, реструктуризация издательств на основе совершенствования информационной проводимости их систем управления позволяет получить экономический эффект от сокращения затрат на управление, что в целом способствует улучшению экономических показателей деятельности издательств, повышению оборачиваемости средств, уменьшению затрат на передачу дополнительной информации.

Литература

1. Ничипорович, С. А. Управление издательско-полиграфическим комплексом: организационно-экономические аспекты / С. А. Ничипорович, М. И. Кулак, А. В. Неверов. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 304 с.
2. Волкова, В. Н. Основы теории систем и системного анализа / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2003. – 518 с.
3. Кулак, М. И. Обобщенная модель информационного потока в схемах организационного управления / М. И. Кулак, С. А. Ничипорович, К. Н. Нестерович // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2007. – Вып. XV. – С. 73–75.

Поступила 24.12.2008.

УДК 808.2:159.937

Шпаковский Ю. Ф., старший преподаватель; Толочко А. Ф., методист НИО

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ЭКСПРЕССИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕКСТА

In the article variants of the analysis of information and expressional characteristics of the text are offered. The mathematical model on which basis the software for the analysis of author's style is created is developed for the analysis of information characteristics of the text. For the analysis of expressional characteristics of the text the technology based on application of sound-colour conformity of verbal representation of the information is offered. The given method can be applied to definition of the psycholinguistic characteristic of the author, an establishment of authorship, creation of adequate translations from various languages.

Введение. В настоящее время, несмотря на существующую систему контроля над качеством учебников, исследователи отмечают недостатки языка и стиля учебной литературы. Учебники не всегда соответствуют существующим стандартам и превышают объем допустимой учебной нагрузки. Ранее эти задачи решались за счет многократной переработки и экспериментальной проверки учебной литературы в школах. Это удлиняло время процесса изготовления и выпуска учебной литературы. Реалии современности в нашей стране совершенно иные: резко увеличилось количество типов учебных заведений, происходят существенные преобразования в средней школе, меняются формы обучения в высшей школе. В этой связи применение устаревших методов оценки качества учебной литературы, которая базируется на основе использования человеческого фактора, проблемы не решает, и нарекания на низкое качество учебной литературы продолжают.

Это порождает необходимость создания специальных технологий, способствующих росту качественного уровня учебников, активизации научных исследований в этой области. В частности, существует актуальная потребность в разработке диагностических показателей качества, ориентированных на объективные, воспроизводимые методы контроля. Важно, чтобы данные методы основывались на количественных критериях оценки текста, проведении систематической и регулярной процедуры сбора данных по важным образовательным аспектам.

Проблема трудности восприятия учебного текста связана со следующими противоречиями: 1) растущим разрывом между объективно увеличивающимся объемом научного знания и тем объемом, который может быть усвоен учащимися; 2) применением сложных логических конструкций знания и игнорированием учета возрастного уровня мышления; 3) применением слишком сложных конструкций предложений в

тексте; 4) отсутствием согласования между вербально-логической и знаково-символьной информацией. В итоге следует констатировать, что современные учебники порой превышают допустимые объемы, им характерны логическая и стилистическая сложность, психологический дискомфорт в восприятии текста.

Основная часть. Обработка текстовой информации привлекала внимание исследователей и ранее. А. М. Сохор одним из первых предпринял серьезную попытку использовать математические методы для построения логической структуры учебного материала [1]. Для моделирования логических отношений им была применена теория графов. Важнейшую проблему свертывания и развертывания информации исследовал Д. И. Блюменау [2]. Он дал подробное описание синтаксической, коммуникативной, семантической и информативной структуры текста, а также средств внутритекстовой связности. Изложением путей оптимизации сложности учебного текста занимался Я. А. Микк. Ученый исследовал методы измерения трудности текста, его компоненты, а также критерии оптимальности [3]. Для определения сложности текста применялся метод регрессивного анализа. В рамках информативно-целевого подхода Т. М. Дридзе предложила методику выделения логико-фактологической цепочки для расчета гипотетического коэффициента информативности текста [4]. Л. П. Доблаев провел анализ смысловой структуры текста с учетом решения проблемы его понимания [5]. Вопрос сложности текста учебника стал одним из центральных в работе В. П. Беспалько, посвященной теории учебника [6]. Автор применил математический аппарат для исчисления дидактических качеств учебного текста. С учетом зарубежных достижений [7–12] по читабельности текста в отечественной науке была предложена

количественная методика для оценки трудности восприятия учебного текста для высшей школы (на примере материала по химии) [13].

Отметим, что даже на первом этапе обработки текстовой информации для определения ее качества оказалось необходимым использование математического инструментария, в частности вероятностных и статистических методов анализа.

Существующие ранее и разработанные в самое последнее время технологии обработки текста и представления учебного знания уже сегодня позволяют приступить к решению названной проблемы.

Известно, что любой текст кроме чисто информационной (содержательной) части имеет и инструментарий для его отображения. В нашем случае задача состоит в поиске таких критериев, которые наиболее полно отобразили бы вторую, несодержательную часть текста. Эта часть представляет собой своего рода дискретную информационную последовательность. По сложившейся практике наиболее полной характеристикой такой последовательности являются частотные (вероятностные) характеристики знаков, которые являются нормой конкретного языка по определенной генеральной совокупности. Для современного русского языка эта норма в справочной форме изложена в приложении 4 к ГОСТ 3489.1-71 «Шрифты типографские (на русской и латинской графических основах). Группировка. Индексация. Линия шрифта. Емкость».

Далее возникает новая задача: как распорядиться этими вероятностными характеристиками после того, как они определены для конкретного исследуемого текста? Это может быть и наиболее распространенный метод определения среднеквадратического отклонения от нормы, методы определения энтропии из теории информации, спектрального анализа, разложения в ряд и др. Кроме того, большое значение будет иметь и масштаб проводимых измерений, который должен наиболее полно отразить интересующие нас факторы. Например, при большом разбросе исследуемых параметров наиболее предпочтительным и широко распространенным на практике является логарифмический масштаб.

Можно отметить также, что на практике без существенного снижения качества анализа зачастую используют различного рода свертки информации либо исключают из анализа отдельные характеристики. Такие технологии характерны для телекоммуникационных систем (например, при обработке сигналов). Широкое распространение в мировой практике и системе стандартизации получил также метод сравнения с образцами-эталоном.

Для обработки указанных аспектов информации потребовалось соответствующее мате-

матическое обеспечение. Было решено остановиться на модели, основные принципы которой изложены в монографии А. А. Харкевича [14, с. 27–34]. Модель предусматривает ситуацию, когда имеются два случайных процесса (в нашем случае это норма языка S и вероятностные характеристики исследуемого текста X). Результат математически можно представить так:

$$X = S + \zeta,$$

где ζ — отклонение X от S , т. е. по аналогии с телекоммуникационными системами — помеха. В этом случае мера корреляции S и ζ выражается формулой

$$E_{S\zeta} = \sum S\zeta_i.$$

На основе этой формулы произведены необходимые инвариантные преобразования с учетом принятой выборки и определены требуемые характеристики для последующего принятия решений.

В условиях, когда имеется электронная версия текста и ПЭВМ для его отработки, вопрос о выборке репрезентативного объема текста принципиального значения не имеет.

В связи со сложностью процедур обработки, когда на первом этапе проведения работ используется полуавтоматический режим и исследуется много вариантов, создание дорогостоящего программного продукта нецелесообразно. В этих условиях ограничение исследований только гласными оказалось достаточным для практических целей, что в последующем не исключает полных исследований по всему алфавиту. На основе полученной модели исследования текстового материала по отклонениям частоты появлений отдельных букв алфавита можно в принципе проводить анализ текста и давать рекомендации потенциальным авторам.

Умение писать изначально с незначительными отклонениями от статистической структуры языка делает всех авторов близкими по стилю изложения и легкости восприятия. Если же это условие выполнить невозможно, то возникает необходимость разработки методов проведения оценки степени авторской совместимости. Степень отклонений от собственной лингвистической характеристики можно проверить на малых объемах, например на одной странице текста.

На основе математической модели была разработана программа, которая позволяет произвести детальный анализ любого текста. В качестве эталона-образца может быть принята норма русского или других языков, характеристика стиля автора на генеральной совокупности текста учебника, который признан в педагогическом сообществе образцовым. Независимо от объемов исследуемого текста его общая характеристика по генеральной совокупности должна обязательно учитываться.

Данную программу можно использовать и для редактирования текста. Для этого при дешифровке результатов моделирования необходимо иметь базу данных образцов-эталонов. Подобный подход принципиально возможен, но достаточно сложен в осуществлении. Для упрощения решения задачи можно предложить принцип среднестатистической обработки текста дополнить технологией, основанной на применении звуко-цветовых соответствий вербального представления информации. Подобный прием может быть также применен для определения психолингвистической характеристики автора, установления авторства, создания адекватных переводов с различных языков.

Данный аспект позволяет создать новый вариант технологии обработки текста. Само явление колористического восприятия текста как смыслоносущей категории было известно еще со времени древних цивилизаций.

Феномен человеческого восприятия звуков в цвете (цветовой слух), являющийся психологической характеристикой звуков (букв), позволяет в нашем случае определить статус цвета как самостоятельную смыслоносущую категорию. Интегральная обработка различных материалов звуко-цветовых соответствий, учет того, что лингвисты считают гласные А, О, Е, И основными, а физики главными считают соответствующие им цвета: красный, желтый, зеленый, синий, позволяет составить графики звуко-цветовых соответствий.

Методика звуко-цветового анализа текста основана на частоте встречаемости звуков в речи (тексте). Как установили психологи, стандартную статистическую структуру человек в эмоционально-психологическом плане воспринимает ровно и спокойно. Если звуки находятся в пределах нормы, то они не несут дополнительной нагрузки и как бы не замечаются нами, а их значимость остается скрытой. Но если доля каких-то звуков заметно превышает норму, то доминирующим цветом анализируемого текста будет цвет звуко-букв, количественно превышающий норму своей частотности. Текст — это сложная и упорядоченная многоуровневая структура. Восприятие его тоже характеризуется многоуровневостью представления. Сюда входят сознательное осмысление и бессознательное восприятие, которое в психолингвистике рассматривается не как самостоятельная психическая реальность, противостоящая сознанию, а как низлежащий уровень сознания, характеризующийся меньшей расчлененностью и рефлексивностью. В последнее время понимание значимости бессознательного в восприятии действительности возрастает.

Как уже указывалось, воспринимая окраску звуков, мы рефлекслируем интуитивно, подсоз-

нательно. Но это не умаляет значимость интеллектуальной рефлексии. Текст, окрашенный в определенные цвета, вызывает ряд эмоций на подсознательном уровне помимо сознательного его осмысления. Эмоции соответственно определяют возможные формы поведения субъекта, направленность его в принятии решения. В связи с этим и тексты в зависимости от назначения имеют разную цветовую окраску. Ранее отмечалось, что текст, имеющий минимальное отклонение от статистической структуры языка, наиболее пригоден в качестве образца — эталона для учебной литературы. В этом случае окраска звуков не превышает привычной нормы и не вызывает дополнительных эмоций на подсознательном уровне.

Иное дело поэзия. Художник слова стремится как можно полнее, ярче, живее вызвать у слушателя и читателя нужные впечатления, переживания, размышления. Достигается эта цель всеми языковыми средствами, главное из которых — смысловая сторона языка с тонкой и бесконечно разнообразной игрой оттенков значения слов и их сочетаний. В стихотворении важны все аспекты формы: и ритм, и рифма, и композиция. И, конечно же, звуки — живая плоть стиха. Поэт со свойственной его таланту глубиной тонко чувствует содержательность звуков и точно оперирует ею, создавая звуковую ткань стиха, творя музыку речи. Эта потенциальная сила во многом проявляется через нелингвистические характеристики звуков, одной из которых является их цветовая окраска. В результате эмоциональная и цветовая экспрессия поэтического текста потенциально значительно выше прозаического.

Трактовка воздействия одного и того же цвета на человека в различных источниках и у разных авторов выглядит весьма разнообразно и противоречиво. Но более глубокий анализ говорит о следующем. В зависимости от ситуации и целей авторы отражают близкую им часть проблемы с определенной эмоциональной оценкой. В самом деле, лечение цветом, его влияние на физическом, психическом, метафизическом уровнях, ассоциативное воздействие, музыка и свет — все эти факторы делают актуальной ту или иную сторону многогранного колористического восприятия мира. Для учебного книгоиздания должны быть проведены свои исследования, после чего выработаны критерии воздействия цвета на учащегося. По результатам исследований различных авторов представляется целесообразным использовать следующие исходные интегральные психологические значения цвета.

Красный цвет вызывает наиболее сильную физиологическую реакцию. Эмоции в данном случае могут быть как положительные, так и отрицательные, в любом случае реакция на

красный цвет — реакция возбуждения. Этот цвет по психологическому воздействию беспокойный, при длительном воздействии слишком долгое возбуждение переходит в раздраженное утомление.

Желтый цвет воздействует легко и возбуждающе, привлекает внимание и сигнализирует о чем-то новом. Иногда этот цвет может вызвать раздражение и утомляет.

Зеленый — это прочность, надежность, долговечность, благополучие и уверенность.

В окружении синего человек чувствует себя в гармонично ненапряженном состоянии. Синий цвет считается деловым, профессиональным и авторитетным. Однако если синий излишне доминирует, то он может быть подавляющим и даже депрессивным.

Фиолетовый цвет подчеркивает незаурядность и оригинальность. Сочетает в себе энергию красного и элегантность синего.

Звуко-цветовой анализ этих характеристик с использованием фактора различного психолингвистического воздействия цвета на человека показывает высокую степень совпадения их с содержанием материала. Значимость имеющихся и полученных результатов психолингвистического анализа дают основания полагать, что они найдут применение в сфере учебного книгоиздания. Созданный инструментарий, по сути дела, может послужить действенным и эффективным технологическим средством реализации издательских норм и рекомендаций. Кроме того, возможен учет этой технологии в издании литературы для обучаемых с различного рода девиациями в психофизиологическом развитии.

Заключение. Обобщая изложенное, можно высказать следующее предположение: применение современных информационных технологий создает возможности для эффективного использования скрытых потенциальных возможностей текста (скрытой информативности и экспрессивности языка), что важно в системе учебного книгоиздания и уменьшения степени субъективности экспертиз учебной литературы.

Разработанная математическая модель уже сегодня позволяет решать ряд следующих задач системы учебного книгоиздания:

1) тестирование авторского коллектива на предмет психолингвистической совместимости;

2) определение психолингвистических характеристик авторских текстов, после чего могут быть даны рекомендации по их корректировке;

3) редактирование текста в направлении максимального приближения его к стандартной статистической структуре языка изложения с целью создания естественной языковой среды для учащегося как наиболее оптимальной.

Литература

1. Сохор, А. М. Логическая структура учебного материала / **Ошибка! Ошибка связи. Ошибка! Ошибка связи.** — М.: Педагогика, 1974. — 192 с.

2. Блюменау, Д. И. Проблемы свертывания научной информации / **Ошибка! Ошибка связи. Ошибка! Ошибка связи.** — Л.: Наука, 1982.

3. Микк, Я. А. Оптимизация сложности учебного текста: в помощь авторам и редакторам / Я. А. Микк. — М.: Просвещение, 1981. — 119 с.

4. Дридзе, Т. М. Текстовая деятельность в структуре социальной коммуникации / Т. М. Дридзе. — М.: Наука, 1984. — 268 с.

5. Добраев, Л. П. Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания / **Ошибка! Ошибка связи. Ошибка! Ошибка связи.** — М.: Педагогика, 1982.

6. Беспалько, В. П. Теория учебника: дидактический аспект / **Ошибка! Ошибка связи. Ошибка! Ошибка связи.** — М.: Педагогика, 1988. — 160 с.

7. Chall, J. S. Readability: an appraisal of research and application / J. S. Chall. — Columbus, OH: Ohio State University Press, 1958.

8. Flesch, R. The art of readable writing / R. Flesch. — New York: Harper, 1949.

9. Entin, E. B. Relationships of measures of interest, prior knowledge, and readability to comprehension of expository passages / E. B. Entin, G. R. Klare // *Advances in reading/language research.* — 1985. — № 3. — P. 9–38.

10. Klare, G. R. The measurement of readability / G. R. Klare. — Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1963.

11. Paul, T. Guided Independent Reading / T. Paul. — Madison, WI: School Renaissance Institute, 2003.

12. Stenner, A. J. The objective measurement of reading comprehension in response to technical questions raised by the California department of education technical study group / A. J. Stenner, D. S. Burdick. — Durham, NC: MetaMetrics, 1997.

13. Шпакоўскі, Ю. Ф. Распрацоўка колькаснай метадыкі ацэнкі цяжкасці ўспрымання вучэбных тэкстаў для вышэйшай школы / Ю. Ф. Шпакоўскі // *Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. гуманіт. навук.* — 2008. — № 1. — С. 111–115.

14. Харкевич, А. А. Борьба с помехами / А. А. Харкевич. — М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит-ры, 1963.

Поступила 30.12.2008.

ОЦЕНКА ВОСПРИЯТИЯ ШРИФТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА «ОЖИДАНИЕ МИНУС ВОСПРИЯТИЕ»

In article results of an estimation of perception of fonts with use of algorithm are resulted «expectation a minus perception», quality of objects used for an estimation and services. Application of algorithm is shown both at carrying out of direct interrogation, and through semantic differential. Also the characteristic of an ideal font a share of typing in representation of examinees is given, characteristics of some fonts are resulted.

Введение. Для правильного восприятия текста важно, чтобы шрифт набора не мешал, не заострял на себе внимания, поскольку процесс считывания информации печатного текста у человека происходит на бессознательном уровне, путем сличения групп знаков и целых слов с эталонным изображением, существующим в подсознании.

В практической деятельности, направленной на оценку степени качества объекта, существует алгоритм «ожидание минус восприятие». Восприятие в методике рассматривается как замеренное отношение читателей к реально созданному и воспринимаемому шрифту.

Основная часть. Феномен удовлетворенности неоднозначен и складывается из различных составляющих. В качестве основных характеристик шрифта были выбраны следующие [1]: 1) красота, 2) емкость, 3) распространенность, 4) близость к классике, 5) насыщенность, 6) пропорциональность, 7) наличие засечек, 8) сочетание с элементами полосы набора, 9) связь с содержанием текста.

На начальном этапе было определено, какие из этих критериев являются наиболее важными для респондентов в отношении абстрактного шрифта. Для этого каждый из участников опро-

са должен был оценить указанные критерии по пятибалльной шкале: 5 — очень важен; 4 — скорее важен, чем нет; 3 — ни да, ни нет; 2 — скорее не важен; 1 — не важен.

Данный этап необходим для того, чтобы составить обобщенный портрет изучаемых шрифтов. На основании такого портрета можно составить представление об идеальном шрифте.

На втором этапе респондентам для оценки были предложены конкретные шрифты. Для этого было выбрано 12 гарнитур для набора основного текста: TimesNewRoman, NewtonC, SchoolBookC, KudrashovC, LiteraturnayaC, PetersburgC, AcademyC, BaltikaC, LazurskiC, KorinnaC, PragmaticaC, PragmaticaCondC.

Далее респонденты оценивали шрифты по тем же критериям. Затем результаты оценок сравнивались со значениями ожиданий, и в зависимости от получаемой разницы сопоставлялось, насколько конкретный шрифт близок к идеальному (в представлении испытуемых) или отдален от него. В опросе участвовали 28 человек.

Результаты опроса испытуемых относительно их установок об абстрактном (идеальном) шрифте представлены в табл. 1 в виде средних значений.

Таблица 1

Средние значения оценок для ряда шрифтов

Шрифт	Красота	Емкость	Распространенность	Близость к классике	Насыщенность	Пропорциональность	Сочетание с элементами полосы	Связь с содержанием текста
Идеальный шрифт	3,89	3,04	2,39	2,75	3,93	4,18	3,96	3,86
TimesNewRoman	3,32	3,64	4,50	3,86	3,89	4,32	3,64	3,46
NewtonC	3,75	3,43	3,75	3,68	4,04	4,04	3,71	3,54
SchoolBookC	3,86	3,57	3,96	3,61	4,11	4,04	3,75	3,79
KudrashovC	3,86	3,57	3,54	3,71	3,14	3,50	3,50	3,54
LiteraturnayaC	3,43	3,54	3,04	3,00	2,46	3,68	3,21	2,96
PeterburgC	3,93	3,82	3,79	3,79	3,64	3,86	3,61	3,61
AcademyC	4,21	3,71	3,39	3,25	3,36	3,75	3,50	2,71
BaltikaC	3,39	3,36	3,39	2,96	3,61	3,82	3,57	3,50
LazurskiC	3,68	3,39	2,89	3,00	2,86	3,32	3,04	3,07
KorinnaC	3,75	3,00	2,89	2,50	4,11	3,64	3,50	3,21
PragmaticaC	3,64	3,75	3,61	2,93	4,25	4,11	4,00	3,61
PragmaticaCondC	2,61	3,57	2,79	2,39	4,00	3,00	3,29	2,50

Далее был вычислен коэффициент корреляции, по которому можно определить, насколько конкретная гарнитура близка к идеальной или отдалена от нее [2]. Для гарнитуры TimesNewRoman коэффициент корреляции составил $-0,39$, для NewtonC — $0,43$, для SchoolBookC — $0,40$, для KudrashovC составил $-0,24$, для LiteraturnayaC — $0,10$, для PeterburgC равен $-0,22$, для AcademyC — $0,15$, для BaltikaC — $0,72$, для LazurskiC — $0,31$, для KorinnaC — $0,82$, для PragmaticaC — $0,65$, для PragmaticaCondC — $0,25$. Поэтому можно сказать, что гарнитуры PragmaticaC, KorinnaC и BaltikaC наиболее приближены к идеальному шрифту. На втором месте стоят NewtonC, SchoolBookC и TimesNewRoman. Остальные гарнитуры по своим коэффициентам отдалены от идеального шрифта.

Далее на основании разницы средних значений конкретных шрифтов и идеального было определено, насколько близко по исследуемым характеристикам гарнитуры они расположены от идеальной. Учитывались величина и направление знака.

Респонденты считают, что гарнитура TimesNewRoman не слишком красива ($0,57$), не слишком хорошо сочетается с элементами полосы набора ($0,32$) и содержанием текста ($0,4$). По распространенности ($-2,11$) и близости к классике ($-1,11$) гарнитура намного отличается от идеальной. Однако насыщенность ее близка к идеальной ($0,04$).

Красота ($0,14$) и пропорциональность ($0,14$) гарнитуры NewtonC приближены к идеальной. Данный шрифт хуже сочетается с элементами полосы набора ($0,25$) и с содержанием текста ($0,32$). Распространенность ($-1,36$), насыщенность ($-0,11$), близость к классике ($-0,93$) и емкость ($-0,39$) превосходят характеристики идеального шрифта, что, в свою очередь, тоже не очень хорошо.

Гарнитура SchoolBook по красоте ($0,03$), пропорциональности ($0,14$) и связи с содержанием текста ($0,07$) приближена к идеальной, но отдалена по сочетаемости с элементами полосы набора ($0,21$). По сравнению с идеальным шрифтом гарнитура более емкая ($-0,53$), насыщенная ($-0,18$), распространенная ($-1,57$) и близка к классическим шрифтам ($-0,86$).

По красоте гарнитура KudrashovC приближена к идеальной ($0,03$). Насыщенность ($0,79$), пропорциональность ($0,68$), сочетание с элементами полосы набора ($0,46$), связь с содержанием текста ($0,32$) менее ярко выражены в данной гарнитуре, в отличие от идеального шрифта. А емкость ($-0,53$), распространенность ($-1,15$) и близость к классике ($-0,96$) — более ярко.

Респонденты считают, что гарнитура LiteraturnayaC по красоте ($0,46$), пропорциональности ($0,5$), связи с содержанием текста ($0,9$) и сочетанием с элементами полосы набора ($0,75$) отстает от идеальной. Насыщенность данной гарнитуры ($1,47$) совсем не соответствует иде-

альной гарнитуре. Распространенность ($-0,65$), емкость ($-0,5$) и близость к классике здесь выражены более ярко, чем у идеальной.

По красоте ($-0,04$) гарнитура PeterburgC приближена к идеальной, даже немного превосходит ее. Значения емкости ($-0,78$), распространенности ($-1,4$) и близости к классике ($-1,04$) превосходят параметры идеального шрифта, а насыщенность ($0,29$), пропорциональность ($0,32$), связь с содержанием текста ($0,25$) и сочетание с элементами полосы набора ($0,35$) не достигают идеального.

Шрифт AcademyC превосходит идеальный по красоте ($-0,32$), емкости ($-0,67$), распространенности (-1) и близости к классике ($-0,5$). По насыщенности ($0,57$), пропорциональности ($0,43$), связи с содержанием текста ($1,15$) и сочетанию с элементами полосы ($0,46$) отстает от идеального.

По емкости ($-0,32$), распространенности (-1) и близости к классике ($-0,21$) шрифт BaltikaC превосходит идеальный, а по красоте ($0,5$), насыщенности ($0,32$), пропорциональности ($0,36$), связи с содержанием текста ($0,36$) и сочетанию с элементами полосы ($0,39$) отстает от него.

Идеальный шрифт превосходит гарнитуру LazurskiC по красоте ($0,21$), насыщенности ($1,07$), пропорциональности ($0,86$), сочетаемости с элементами полосы ($0,92$), связи с текстом ($0,79$). В шрифте более выражены емкость ($-0,35$) и близость к классике ($-0,25$).

Гарнитура KorinnaC приближена к идеальной по красоте ($0,14$) и емкости ($0,04$). Близость к классике ($0,25$), пропорциональность ($0,54$), связь с содержанием текста ($0,65$) и сочетание с элементами полосы набора ($0,46$) отстают от характеристик идеального шрифта. Распространенность ($-0,5$) и насыщенность ($-0,18$) этой гарнитуры превосходят параметры идеального шрифта.

По пропорциональности ($0,07$) и сочетанию с элементами полосы набора ($-0,04$) гарнитура PragmaticaC приближена к идеальной, но менее красива ($0,25$) и не очень хорошо сочетается с содержанием текста ($0,25$). PragmaticaC по сравнению с идеальной гарнитурой более емкая ($-0,71$), распространенная ($-1,22$), близка к классическим шрифтам ($-0,18$) и насыщенная ($-0,32$). PragmaticaCondC некрасивая гарнитура ($1,28$) по сравнению с идеальным шрифтом, хуже сочетается с содержанием текста ($1,36$) и элементами полосы набора ($0,67$), менее пропорциональна ($1,18$). По насыщенности ($-0,07$) она приближена к идеальной, но слишком емкая ($-0,53$) и распространенная ($-0,4$).

В результате анализа можно сделать вывод, что гарнитуры PragmaticaC, KorinnaC и SchoolBook наиболее приближены к идеальному шрифту, так как значения разности их характеристик практически совпадают с идеальными.

Также коэффициент корреляции был подсчитан по формуле, предложенной Спирменом

для расчета ранговой корреляции [3]. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Связанные ранги для шрифтов и коэффициенты ранговой корреляции

Параметры	Идеальный шрифт	TimesNew Roman	Newton	SchoolBook	KudrashovC	LiteraturnayaC	PeterburgC	AcademyC	BaltikaC	LazurskiC	KorinnaC	PragmaticaC	Pragmatica CondC
Красота	4	8	3,5	4	1	3	1	1	5,5	1	2	5	6
Емкость	6	5,5	8	8	3	2	3	3	7	2	6	4	2
Распространенность	9	1	3,5	3	4,5	5	4,5	5	5,5	7	7	6,5	5
Близость к классике	8	4	6	7	2	6	4,5	7	8	6	8	8	8
Насыщенность	3	3	1,5	1	8	8	6	6	2	8	1	1	1
Пропорциональность	1	2	1,5	2	6,5	1	2	2	1	3	3	2	4
Сочетание с элементами полосы	2	5,5	5	6	6,5	4	7,5	4	3	5	4	3	3
Связь с содержанием текста	5	7	7	5	4,5	7	7,5	8	4	4	5	6,5	7
Коэффициент корреляции	—	-0,35	0,36	0,26	-0,79	0,17	-0,15	0,31	0,78	0,14	0,76	0,77	0,36

Исходя из полученных значений коэффициента, можно сделать вывод, что к идеальному шрифту наиболее приближены гарнитуры PragmaticaC (0,77), KorinnaC (0,76), BaltikaC (0,78).

Для получения более полной картины был проведен анализ данных методом главных компонент, в основе которого лежит группировка исследуемых гарнитур и идеального шрифта по средним значениям. В результате анализа было выделено четыре группы, на которые разбились данные гарнитуры (рис.).

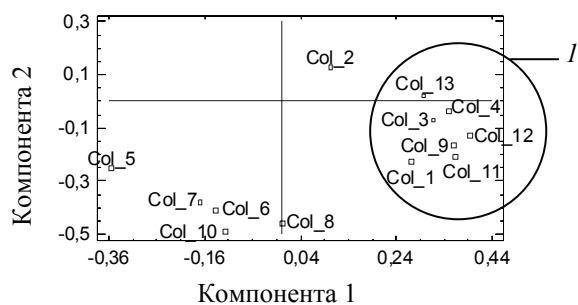


Рисунок. Распределение шрифтов по средним значениям

В группе (I) с идеальным шрифтом оказались гарнитуры PragmaticaC, KorinnaC, BaltikaC, NewtonC, SchoolBookC, PragmaticaCondC. Отдельно от всех находятся гарнитуры TimesNewRoman и KudrashovC. Другую группу составляют гарнитуры PeterburgC, LiteraturnayaC, LazurskiC и AcademyC.

Анализ данных методом главных компонент позволил перейти от восьми параметров к трем. Процент объясненной полной дисперсии для трех компонент около 83%. Исходя из нагрузок по шкалам, первый параметр можно определить как

параметр насыщенности, второй — красоты, третий — распространенности.

Анализ данных методом главных компонент был проведен и по рангам, в результате которого были выявлены пять компонентов, которые четко определяют разброс данных: насыщенность, красота, распространенность, пропорциональность и близость к классике.

Метод семантического дифференциала применяется в исследованиях, связанных с восприятием визуального объекта человеком. В данном случае необходимо было определить то или иное качество шрифта в аспекте эмоционально-экспрессивной окраски. Оценочную шкалу составили антонимы, которые характеризуют шрифт по восьми параметрам, выбранным на начальной стадии оценки.

Параметр емкости характеризуется парами плотный/растянутый, тесный/расширенный, узкий/широкий. Параметр красоты — парами красивый/безобразный, стильный/безвкусный, выразительный/примитивный, привлекательный/отталкивающий. Параметр удобочитаемости — сочетаниями легкий/тяжелый, читаемый/неразборчивый, удобный/дискомфортный. Параметр пропорциональности — парами изящный/громоздкий, стройный/несоразмерный, гармоничный/хаотичный. Параметр распространенности — сочетаниями близкий/чужой, знакомый/неизвестный, распространенный/редкий. Такой параметр, как классика шрифта, характеризуется парами классический/декоративный, простой/нарядный, благородный/альтернативный. Параметр насыщенности — парами бледный/темный и светлый/жирный.

Оценка проводилась по пятибалльной шкале. Были выбраны те шрифты, которые на первом этапе оценки оказались наиболее приближены к

идеальному шрифту: PragmaticaC, KorinnaC, BaltikaC, NewtonC и SchoolBookC.

Сначала испытуемые по оценочной шкале должны были дать свою характеристику иде-

альному шрифту, а затем по той же шкале — каждому из предложенных шрифтов. Результаты опроса представлены в табл. 3.

Таблица 3

Средние значения при опросе по методу семантического дифференциала

Оценочные шкалы	Идеальный шрифт	PragmaticaC	KorinnaC	BaltikaC	NewtonC	SchoolBookC
Плотный/растянутый	2,92	3,52	3,00	3,56	2,44	3,20
Тесный/расширенный	3,04	3,12	3,12	3,44	1,96	3,24
Красивый/безобразный	2,20	2,20	2,52	2,84	2,52	2,32
Легкий/тяжелый	2,12	2,48	3,00	2,2	2,36	2,44
Стройный/несоразмерный	1,80	2,36	2,12	2,24	2,08	2,44
Стильный/безвкусный	1,92	2,80	2,40	2,48	2,56	2,64
Узкий/широкий	3,08	3,44	1,96	3,20	2,92	3,32
Читаемый/неразборчивый	1,16	1,44	2,04	2,04	2,00	1,56
Изящный/громоздкий	2,40	2,68	2,12	2,84	2,04	2,44
Выразительный/примитивный	2,36	2,32	2,76	2,36	2,12	2,00
Близкий/чужой	2,20	2,40	2,84	2,40	1,88	1,84
Классический/декоративный	1,96	2,08	3,08	2,20	2,36	1,96
Гармоничный/хаотичный	2,20	1,92	2,88	2,28	1,92	2,20
Удобный/дискомфортный	1,36	2,20	2,80	2,40	1,96	1,88
Привлекательный/отталкивающий	1,88	2,20	2,60	2,40	2,04	2,08
Знакомый/неизвестный	1,84	1,88	2,52	2,32	2,20	1,84
Бледный/темный	2,08	3,08	3,36	2,40	2,52	2,88
Простой/нарядный	2,16	1,84	3,00	2,20	1,88	2,32
Распространенный/редкий	1,84	1,84	2,96	2,32	1,88	1,88
Светлый/жирный	2,64	2,56	2,80	1,88	2,44	2,92
Благородный/альтернативный	1,88	2,20	2,92	2,20	2,52	2,40

Анализ данных табл. 3 позволяет выделить те характеристики шрифта, которые, по мнению респондентов, должны быть присущи идеальному шрифту. К ним относятся легкость, стройность, стильность, читаемость, классичность, привлекательность, распространенность, благородство. Также шрифт должен быть удобным при чтении и не очень темным.

Гарнитура PragmaticaC, по мнению опрошенных, является красивой, читаемой, классической, гармоничной, привлекательной, знакомой, не очень темной, простой, распространенной, в меру насыщенной и благородной. Гарнитура KorinnaC — стройной, узкой, читаемой, изящной и выразительной. Гарнитура BaltikaC — читаемой, классической, благородной, в меру светлой, а также можно выделить легкость, стройность и выразительность. Гарнитуре NewtonC присущи стройность, читаемость, изящность, выразительность, гармоничность, простота, распространенность, также данная гарнитура является тесной и близкой для читателей. Гарнитуре SchoolBookC свойственны такие характеристики, как читае-

мость, выразительность, привлекательность, распространенность, также эта гарнитура является классической, близкой для испытуемых и удобной при чтении. Гарнитуры PragmaticaC, BaltikaC и SchoolBookC наиболее приближены к идеальному шрифту.

Расчет коэффициента корреляции позволяет также вычислить гарнитуры, наиболее приближенные к идеальной. Для гарнитуры PragmaticaC коэффициент корреляции равен 0,77, для гарнитуры KorinnaC — 0,14, для гарнитуры BaltikaC — 0,70, для гарнитуры NewtonC — 0,36, для гарнитуры SchoolBookC — 0,81. Можно сказать, что гарнитуры PragmaticaC, BaltikaC и SchoolBookC наиболее приближены к идеальной.

Исходя из разницы между значениями для идеального шрифта и оцениваемых, можно заметить, что гарнитура PragmaticaC по красоте и распространенности совпадает с идеальным шрифтом. По характеристикам тесный/расширенный, выразительный/примитивный, классический/декоративный, знакомый/неизвестный, светлый/жирный она приближена к идеальной. Ос-

тальные характеристики либо отдалены, либо превышают (в зависимости от знака: «минус» — превышают, «плюс» — отдалены) идеальный шрифт.

Гарнитура KorinnaC по характеристикам плотный/растянутый, тесный/расширенный и светлый/жирный приближена к идеальной, в остальных характеристиках имеет значительные отличия от идеального шрифта.

Гарнитура BaltikaC по характеристике выразительный/примитивный совпадает с идеальной. По характеристикам легкий/тяжелый, узкий/широкий, близкий/чужой, гармоничный/хаотичный, простой/нарядный она приближена к идеальному шрифту, остальные характеристики отличаются от него по своим средним значениям.

Гарнитура NewtonC по характеристикам узкий/широкий, привлекательный/отталкивающий, распространенный/редкий, светлый/жирный приближена к идеальной, остальные характеристики отличаются от значений идеального шрифта.

Гарнитура SchoolBookC по характеристикам классический/декоративный, гармоничный/хаотичный и знакомый/неизвестный совпадает с характеристиками по средним значениям с идеальной гарнитурой. Характеристики тесный/расширенный, красивый/безобразный, изящный/громоздкий, привлекательный/отталкивающий, простой/нарядный и распространенный/редкий приближены к характеристикам идеального шрифта, а остальные значения отличаются от его значений.

Из вышеизложенного следует, что наиболее приближены к идеальным такие гарнитуры, как PragmaticaC, BaltikaC и SchoolBookC, так как именно у них наблюдаются совпадения средних значений и большое количество характеристик приближено к идеальному шрифту.

Далее был проведен анализ данных методом главных компонент, в результате которого в одной группе с идеальным шрифтом расположены гарнитуры PragmaticaC, BaltikaC и SchoolBookC.

Заключение. В результате расчета коэффициента корреляции по средним значениям были выделены гарнитуры, наиболее приближенные к идеальным. В эту группу вошли PragmaticaC, KorinnaC и BaltikaC.

По алгоритму «ожидание минус восприятие» гарнитура TimesNewRoman по насыщенности приближена к идеальной, а гарнитура NewtonC и SchoolBookC — по красоте, насыщенности и пропорциональности. Гарнитуры PeterburgC и Kudra-

shovC приближены к идеальной по красоте. PragmaticaC близка к идеальной по пропорциональности и по сочетанию с элементами полосы набора, а KorinnaC — по красоте, емкости и насыщенности.

По группировке анализом главных компонент в группу с идеальным шрифтом вошли KorinnaC, BaltikaC, PragmaticaC, NewtonC, PragmaticaCondC и SchoolBookC. Анализ распределения шрифтов по средним компонентам позволяет увидеть, что гарнитура PragmaticaCondC находится дальше всех от идеального шрифта относительно тех, которые вошли в эту группу. Это говорит о том, что данную гарнитуру можно рассматривать приближенной к идеальной, но не акцентировать на ней такое внимание, как, например, на таких гарнитурах, как PragmaticaC, KorinnaC и BaltikaC, которые во всех случаях приближены к идеальному шрифту.

Оценка результатов исследования по алгоритму «ожидание минус восприятие», полученных через семантический дифференциал, позволяет отметить, что гарнитуры PragmaticaC и BaltikaC наиболее приближены к идеальному шрифту. Гарнитуры KorinnaC и SchoolBookC также можно отнести в группу максимально близких к идеальному шрифту, так как они занимают ведущие позиции в сравнении с идеальным шрифтом.

Полученные результаты в целом дают возможность рекомендовать алгоритм «ожидание минус восприятие» для оценки восприятия текстовых шрифтов. Также этот алгоритм может быть использован при оценке восприятия шрифтов методом семантического дифференциала.

Автор выражает благодарность доктору химических наук Зильберглейту М. А. за помощь в проведении исследования.

Литература

1. Волкова, Л. А. Технология обработки текстовой информации / Л. А. Волкова, Е. Р. Решетникова. — М.: МГУП, 2002. — 306 с. — Ч. I: Основы технологии издательских и наборных процессов.
2. Бешелев, С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. — М.: Наука, 1973. — 183 с.
3. Зильберглейт, М. А. Методика и техника подготовки курсовых и дипломных работ / М. А. Зильберглейт, Л. И. Петрова. — Минск: Белорус. наука, 2003. — 318 с.

Поступила 24.12.2008.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИССЛЕДОВАНИИ ТЕКСТОВ

In the article application various quantitative methods in studying the text as statistical set is considered, and also the domestic on the basis of given methods domestic and foreign software products intended for the analysis and linguistic processing of texts are described. A number most the pressing questions demanding more detailed studying is allocated: it, first of all, researches in readability area with use of modern information technologies and development of corresponding toolkit for classification of Russian-speaking texts on a number of fields of knowledge depending on readiness of the reader.

Введение. С возникновением и развитием ряда наук, в которых центральным объектом анализа выступает текст, подтвердилось предположение о том, что текст представляет собой структуру, элементы которой подчиняются законам, определяющим статистическую упорядоченность и строгую организацию. Точный характер проявляющихся закономерностей, регулярностей в языке в целом крайне сложно уловить без применения математических методов и ЭВМ. Поэтому интерес к квантитативным методам как инструменту научного и практического познания статистических свойств языковых структур повышается и обусловлен объективной реальностью.

Основная часть. Текст как статистическая совокупность может быть охарактеризован через множество количественных переменных, на основе которых он преобразуется из последовательности символов в набор чисел. Особенностью этих переменных является то, что они по определению не отражают глубинных, сущностных сторон текста, а описывают только внешнюю, поверхностную сторону текста. При этом многие исследователи полагают, что формальные признаки каким-то опосредованным, вероятностным образом связаны с содержательной сущностью текста. В связи с этим набор количественных признаков часто является диагностическим при решении конкретной задачи (например, атрибуции текста, оценке его трудности), что, несомненно, открывает путь для проникновения в глубинную организацию текста, не доступную непосредственному наблюдению.

Замена словесного описания текста его математическим представлением в компьютерной среде позволяет избежать бесконечного богатства ассоциаций, возникающего при «живом» общении с текстом, и при этом вскрыть характер закономерностей, присущих определенным языковым структурам.

Квантитативный анализ текстов в настоящее время позволяет решать различные научно-практические задачи. В работах, связанных с изучением текстов как статистических объектов, преобладают исследования, направленные на оценку близости и однородности стилей текстов и их классификацию.

Задача проверки близости стилей состоит в том, чтобы сравнить два или более текстов, заданных совокупностью количественных признаков, и установить различие между стилями. После попарного или множественного сравнения стилей есть возможность установить различие в виде альтернативы «да/нет» либо в виде значения степени различия стилей.

Первая работа в этом направлении принадлежит Т. Менденхоллу [1], в которой автор сравнивает стили текстов произведений различных писателей, написанных как на одном языке, так и на разных. Сравнение проводится на основе гистограмм, которые отражают частоту появления слов с разной длиной.

Похожий подход для сравнения стилей использовал Н. А. Морозов [2]. В качестве признаков стиля исследователь использовал частоту появления наиболее встречающихся слов (предлогов, союзов, частиц). На основании гистограмм распределений данных слов Н. А. Морозов проверял близость стилей.

Среди работ, написанных в последние годы, следует отметить диссертацию О. Г. Шевелева [3], в которой разработаны алгоритмы и инструментарий для сравнения стилей текстовых произведений. В частности, предложены новые подходы для сравнения стилей текстов с использованием гипергеометрического критерия (двустороннего точного критерия Фишера) и критерия хи-квадрат по отдельным частотным признакам текстов, совокупности признаков, а также по их распределению; предложен новый подход к кластеризации текстов с использованием таких мер сходства, как «частота рассогласования» и интегральная мера рассогласования; предложены модификации метода Хмелева классификации текстов по авторскому стилю с использованием для оценки расхождения частот мер Кульбака и хи-квадрат. Автором также создан программный комплекс «СтилеАнализатор» для сравнения стилей текстов.

Смежной по отношению к задаче проверки близости стилей текстов является задача проверки текстов на однородность стиля. Методы проверки текстов на однородность могут использоваться для сравнения стилей, и наоборот, методы сравнения стилей — для проверки однородности текстов.

Наиболее известным методом проверки текстов на однородность авторского стиля является метод накопительных сумм [4], суть которого заключается в том, чтобы выбрать несколько характеристик, являющихся функциями предложения. Например, для английского языка А. К. Мортон использовал длину предложения и число двух- и трехбуквенных слов плюс число слов, начинающихся с гласной буквы. После этого производился расчет этих характеристик для каждого предложения, вычислялись их средние значения. По отклонениям от средних значений для каждого предложения строилась накопительная сумма. Для однородного стиля графики характеристик практически совпадали.

Для проверки однородности текста используется и метод структурного анализа текста, предложенный отечественными исследователями А. Ф. Толочко и Н. И. Миницким [5]. Разработанная авторами математическая модель на основе изучения учебного текста позволяет создать функцию возмущений частоты появления отдельных букв алфавита на заданной выборке относительно этих же характеристик на генеральной совокупности. В качестве эталона-образца может использоваться норма русского языка или других языков, характеристика стиля автора на генеральной совокупности текста учебника, который признан в педагогическом сообществе образцовым.

Н. С. Закревская в [6] рассматривает подход к проверке однородности, основанный на проверке соответствия числовых последовательностей модели фрактального броуновского движения. Числовые последовательности получены путем замены слов текста на их длины, измеренные в слогах.

Набор алгоритмов, позволяющих производить классификацию и идентификацию изучаемых объектов, в научной литературе принято обозначать термином «распознавание образов». При этом задачей классификации является построение алгоритма классификации, т. е. правила отнесения предъявляемого объекта к тому или иному классу.

Когда в качестве объектов выступают тексты, то наиболее часто исследователи решают задачу классификации текстов по авторству. Среди методов, связанных с атрибуцией, можно выделить энтропийный метод Д. В. Хмелева [7] и метод О. Хрулева, основанный на использовании частотного словаря [8].

Метод Д. В. Хмелева позволяет с высоким качеством (84%) классифицировать тексты по авторству на основе формальной математической модели последовательности букв текста как реализации цепи А. А. Маркова. Для выбранных текстов вычисляется матрица переходных частот употребления пар букв. Она

служит оценкой матрицы вероятностей перехода из буквы в букву. Автором анонимного текста полагается тот, у которого вычисленная оценка вероятности больше. Существуют и другие исследования Д. В. Хмелева, в которых при разработке методики определения авторства учитываются такие формальные характеристики языка автора, как число служебных слов (предлогов, союзов и частиц), используемые морфемы (приставочные, корневые, суффиксальные, флексивные) и их последовательности, сложность используемых грамматических конструкций и собственно словарь, используемый автором. Каждый из параметров использован в модели ЛингвоАнализатора, позволяющей определять наиболее вероятное авторство.

Метод О. Хрулева позволяет классифицировать тексты по авторству на основе сравнения частотных словарей писателей. В словарь входят 10 000 наиболее употребительных слов русского языка. Полученные частоты для каждого писателя делятся на средние частоты в русском языке, взятые из частотного словаря С. А. Шарова. Писатель определяется по наименьшему расстоянию между словарями писателей и словарем анализируемого текста. Расстояние определяется как сумма разностей частот между отдельными анализируемыми словами. Для текстов, участвовавших в формировании словарей, частота правильных классификаций составляет 98%.

Для классификации текстов используются и другие, более сложные методы: нейронные сети; метод опорных векторов; классический дискриминантный анализ; вероятностный классификатор; метод сжатия данных; методы, основанные на извлечении правил (методы накопительного извлечения правил, дерева решений, метод «колонии муравьев»).

Перечисленные подходы и методы позволяют в настоящее время решить ряд вопросов, связанных с систематизацией и изучением текста. Благодаря точным математическим методам открываются возможности для анализа скрытых потенциальных возможностей текста. Нарботки в этой области можно с успехом применить во многих сферах, в том числе и редакционно-издательской деятельности. Во-первых, появляется возможность тестировать стили авторского коллектива (в случае, когда несколько авторов пишут одну книгу) на предмет их близости, однородности. Это особенно важно в сфере учебного книгоиздания. Во-вторых, можно проанализировать лингвостатистические характеристики текстов и дать рекомендации по их корректировке. И в-третьих, можно установить атрибуцию текста, что очень важно для текстологической науки. Кроме того, важной является информация и о том, использовал ли автор при написании произведения

дополнительные источники (например, сеть Интернет). Это может быть серьезным аргументом при экономических расчетах с автором.

Несмотря на разноплановые исследования в области квантитативного анализа текстов, один из важнейших вопросов остается недостаточно разработанным. Данная проблема связана с оценкой трудности текста для будущих читателей, решение которой будет являться важным шагом в повышении качества подготовки литературы, что имеет особое значение при выпуске учебных изданий.

В отечественной науке в настоящее время практически отсутствуют объективные инструменты для классификации текстов в зависимости от подготовленности читателей. В определенной степени вопросы количественного анализа текстов и выявления факторов, влияющих на усвоение материала, раскрыты в работах, связанных с читабельностью текста [9].

На данный момент существуют компьютерные программы, предназначенные для анализа и лингвистической обработки текстов. Однако следует отметить, что провести всестороннюю обработку текстов в рамках какой-то одной программы невозможно. Каждый программный продукт направлен на решение конкретных прикладных задач.

Одним из наиболее известных продуктов для классификации текстов по авторству является система «ЛингвоАнализатор» Д. В. Хмелева, доступная на сайте автора по адресу <http://www.rusf.ru>. Программа определяет возможного автора текста (выдает имена трех писателей) среди 128 писателей, заложенных в систему. Кроме того, ЛингвоАнализатор находит три произведения каждого из авторов, которые наиболее близки данному тексту. Применяемая методика определения авторства опирается на математическую модель, в которой учтены формальные характеристики языка автора. Набор авторов, их тексты и признаки авторских стилей для алгоритма (но не для обработки) заложены в программу. Возможность их изменения со стороны пользователя не предусмотрена.

Информационная система «СМАЛТ» (Статистические методы анализа литературного текста) [10], разработанная в Петрозаводском государственном университете, позволяет произвести настраиваемый анализ от выбора текстов до конечного представления результатов анализа. Блок-анализ состоит из трех основных модулей. Первый модуль ориентирован на выборки из базы данных, основанные на лингвостатистических параметрах (например, общее распределение длины слов и предложений, средняя длина предложения в словах, индекс разнообразия лексики и т. д.). Модуль допускает задание объема выборки, а также проверки

статистических гипотез о равенстве средних на основе критерия Стьюдента и проверки данных на однородность при помощи непараметрического критерия Колмогорова-Смирнова. Второй модуль предназначен для реализации методики атрибуции, основанной на изучении закономерности расположения частей речи в рамках предложения. Третий модуль позволяет измерять близость текстов на основе методов кластерного анализа: иерархической кластеризации, метода корреляционных плеяд и т. д.

В автоматизированной системе обработки лингвостатистических данных «ЛИНДА» [11], разработанной на кафедре структурной, прикладной и математической лингвистики Санкт-Петербургского государственного университета, решаются следующие задачи:

а) первичная обработка лингвистических данных (построение рядов распределения, вычисление статистик, статистических оценок, проверка статистических гипотез и др.);

б) лексикографическая обработка текстовых данных: создания частотных и алфавитно-частотных словарей, словарей-конкордансов, словоуказателей, обратных словарей, словарей ключевых слов и т. п.;

в) информационно-поисковые, в том числе поиск текстовых единиц, обладающих определенным набором количественных и качественных характеристик для решения стилистических и грамматических проблем; автоматический поиск текстов (авторский, жанровый, историко-хронологический и др.);

г) систематико-таксономические, в том числе обработка многомерных данных с использованием стандартных алгоритмических процедур (кластерного, факторного и других методов многомерного анализа); обработка лингвистических данных с помощью специальных лингвистических методов (дешифровочных алгоритмов, методов датировки, атрибуции, диагностики и типологии текстов и др.);

д) теоретико-статистические исследования: изучение статистических закономерностей в символических последовательностях, изучение проблем устойчивости и вариативности лингвостатистических чисел, проблемы однородности текстов, условий действия закона больших чисел, оптимизация выборочных исследований и др.

Одной из самых мощных систем аналитической обработки, позволяющей работать с текстами, является PolyAnalyst [12]. Основная функциональность программы предназначена для извлечения знаний из больших баз данных. В аналитический инструментальный системы входят модули для построения числовых моделей и прогноза числовых переменных, алгоритм кластеризации, алгоритмы классификации, алгоритмы ассоциации, модули визуализации данных.

Для работы с текстом в PolyAnalyst предусмотрен модуль TextAnalyst, являющийся средством формализации неструктурированных текстовых полей баз данных. В модуле предусмотрены построение семантической сети понятий, выделенных в обрабатываемом тексте, со ссылками на контекст; смысловой поиск фрагментов текста с учетом скрытых в тексте смысловых связей со словами запроса; анализ текста путем построения иерархического дерева тем/подтем, затрагиваемых в тексте; реферирование текста.

Система DICTUM (система для универсальной обработки и анализа словарей и текстов) разрабатывается и используется лабораторией общей и компьютерной лексикологии и лексикографии филологического факультета МГУ с 1991 г. Эта система позволяет создавать, расширять, сравнивать, объединять словари, осуществлять по ним сложный поиск, включающий грамматические, частотные и другие характеристики, делать привязку словарных статей к определенным местам какого-либо текста. Подсистема обработки текстов производит разметку текстов как признаками, заданными извне (например, название, жанр), так и извлеченными в процессе анализа его внутренней структуры. Подсистема позволяет производить лексический, морфологический и синтаксический анализ. Аналитические инструменты включают в себя морфограмматизатор, поиск повторяющихся фраз, инструмент для пополнения и использования семантических характеристик слов и фраз и некоторые другие. Среди баз данных DICTUM имеются базы синонимов, омонимов, идиом, морфем, грамматически размеченных слов, тезаурус.

Следует также отметить семейство программных продуктов, выпускаемых под торговой маркой RCO, которое предназначено для решения задач, требующих автоматического анализа текста на русском языке. Разработанное лингвистическое и алгоритмическое обеспечение позволяет решать такие прикладные задачи, как составление содержательного портрета текста, извлечение именованных объектов, связей и фактов из массивов неструктурированных данных, анализ тональности текста, выявление заимствований и дубликатов.

Экспертная система «ВААЛ» производит количественный анализ текстов, но для решения психолингвистических задач: прогноза эффекта неосознаваемого воздействия текста на массовую аудиторию, анализа текстов с точки зрения такого воздействия, генерации текста с заданным вектором воздействия, выявления личностно-психологических качеств автора текста. Система позволяет оценивать слова с точки зрения их фоносемантического воздейст-

вия на человека; задавать желаемые фоносемантические характеристики текстов и редактировать их в диалоговом режиме с использованием словаря синонимов; производить лексический анализ текстов, при этом оценивать нагрузку на сенсорные каналы восприятия информации; настраиваться на лексически определенные группы людей посредством анализа характерных для них текстов.

Ценным является и отечественный программный продукт «Текстоанализатор», разработанный А. Ф. Толочко и Н. И. Миницким [5]. Среди функций программы можно отметить следующие: возможность точного математического описания авторского речевого стиля; наличие методов и процедур, позволяющих корректировать авторский стиль и обеспечить его единообразие по всему тексту; наличие технологии создания норм любых языков на основе кириллицы либо латиницы (белорусского, украинского, польского, английского и др.); оценка текста минимальных объемов и сравнение результатов этой оценки с образцами-эталоном; использование звуко-цветовых соответствий для проведения психолингвистической диагностики; проведение сравнительного анализа национальных учебников с аналогичными учебниками зарубежных стран.

Что касается компьютерных программ по изучению читабельности текста, следует отметить, что первые программы появились в начале 80-х гг. XX в.: Readability Calculations, Intext, Nisus Writer и др. Разработанные продукты предназначены для анализа английского, немецкого и других языков (но не русского).

Заключение. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что 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. Это дает основание выделить ряд наиболее актуальных направлений, требующих детального изучения:

1. Исследование и разработка количественных критериев трудности понимания текста интересующей группой читателей. В этой связи проанализированы основные методы для определения трудности понимания различных текстов данной группой лиц и проведены эксперименты, которые позволили получить информацию относительно трудности текста в зависимости от подготовленности не только выбранной группы, но и потенциальных читателей [13].

2. Выбор структурных элементов исследуемых текстов, которые поддаются точному из-

мерению, и их детальное изучение. С этой целью следует использовать методы многомерного статистического анализа (кластерный и факторный анализ, метод корреляционных плед, многомерное шкалирование), которые позволят выявить связь между изучаемыми текстовыми признаками и на этой основе существенно сократить их количество.

3. Проведение дискриминантного анализа, который на основании наиболее информативных признаков текста позволит предсказать принадлежность объектов к двум непересекающимся группам, т. е. классифицировать исследуемые тексты в зависимости от их трудности для читателей. Результатом проведения дискриминантного анализа станет вывод дискриминантных функций, которые станут основой для разработки соответствующего программного инструментария для автоматической классификации текстов.

4. Создание компьютерной программы для классификации текстов в зависимости от трудности их восприятия читателями. Эта программа должна включать:

- поиск необходимых параметров текста и их вычисление;
- функции предварительной обработки, сохранения и загрузки данных;
- расчет на основе текстовых характеристик дискриминантных функций, необходимых для классификации текстов;
- принятие решения относительно трудности текста для потенциальных читателей.

Исследования по данным направлениям позволят поставить и в определенной степени решить вопрос о внедрении в редакционно-издательскую подготовку изданий автоматизированных систем, выполняющих информационные, логические, аналитические и другие задачи, решение которых до сих пор связывают иногда с деятельностью живого мозга. Полная или частичная замена человека (редактора) сложной 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.

Литература

1. Mendenhall, T. A. The characteristic curves of composition / T. A. Mendenhall // *Science*, 1887. – № 11. – P. 237–249.
2. Морозов, Н. А. Лингвистические спектры: средство для отличия плагиатов от истинных произведений того или иного неизвестного автора. Стилеметрический этюд / Н. А. Морозов // *Известия отд. рус. языка и словесности Имп. Акад. наук*. – Т. XX. – Кн. 4. – 1915.

3. Шевелев, О. Г. Разработка и исследование алгоритмов сравнения стилей текстовых произведений: автореф. дис. ... канд. технич. наук / О. Г. Шевелев. – Томск, 2006. – 20 с.

4. Morton, A. Q. The authorship of greek prose / A. Q. Morton // *Journal of the Royal Statistical Society (A)*, 1965. – № 128. – P. 169–233.

5. Миницкий, Н. И. Психолингвистические и информационные аспекты восприятия и обработки учебного текста / Н. И. Миницкий, А. Ф. Толочко // *Белорус. психолог. журнал*. – 2004. – № 3. – С. 57–61.

6. Закревская, Н. С. Исследование однородности текста с помощью модели скользящего среднего / Н. С. Закревская // *Квантитативная лингвистика: исследования и модели: материалы Всерос. науч. конф., Новосибирск, 6–10 июня 2005 г.* / НГПУ. – Новосибирск, 2005. – С. 26–33.

7. Хмелев, Д. В. Распознавание автора текста с использованием цепей А. А. Маркова / Д. В. Хмелев // *Вестник МГУ. Сер. 9, Филология*. – 2000. – № 2. – С. 115–126.

8. Хрулев, О. Определение автора по тексту на естественном языке [Электронный ресурс] / О. Хрулев. – Режим доступа: http://www.socionic.ru/articles/psycholinguvist_author.htm, свободный.

9. Невдах, М. М. Формулы читабельности как критерий эффективного взаимодействия автора и читателя / М. М. Невдах // *Научный потенциал студенчества – будущему России: материалы II Междунар. студ. конф., Ставрополь, 18–19 апр. 2008 г.* / СевКавГТУ. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2008. – Т. 2: Лингвистика и межкультурная коммуникация. – С. 102–103.

10. Компьютерная обработка текстов при помощи ИС «СМАЛТ» / А. В. Король [и др.] // *Проблемы развития гуманитарной науки на Северо-Западе России: опыт, традиции, инновации: материалы науч. конф., Петрозаводск, 29 июня – 2 июля 2004 г.* / ПетрГУ. – Петрозаводск, 2004. – С. 122–124.

11. Гринбаум, О. Н. Проект «ЛИНДА» – автоматизированная система обработки лингвостатистических данных / О. Н. Гринбаум, Г. Я. Мартыненко, С. Я. Фитиалов // *Прикладная лингвистика и автоматический анализ текста*. – Тарту: ТГУ, 1988. – С. 31–33.

12. Система Polyanalist. Описание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.me-gaputer.ru>, свободный.

13. 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.

Поступила 30.12.2008.

АССОЦИАТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ ЛЕКСИКИ ЦВЕТООБОЗНАЧЕНИЙ В ТЕКСТАХ ГАЗЕТНО-ПУБЛИЦИСТИЧЕСКОГО СТИЛЯ

A comparative analysis of the function of color design nation in social and political journalism in the last quarter of the 20th century and in the modern Belarusian mass media has shown that in the pere-stroyka journalists used lexical-grammar means of the language to make the reality vivid, and there are only 18 word usages of the names of color in the newspaper articles with 40,000 lexemes having been published lately.

Введение. В процессе функционирования языка план содержания и план выражения языковых знаков претерпевают значительные изменения, характеризующиеся теми или иными общими закономерностями и различными частными проявлениями. Потребность этих изменений в конечном счете обусловлена для плана содержания стремлением к адекватной передаче познаваемого мира, а для плана выражения — стремлением к системной, экономной и вместе с тем достаточно надежно различающей единицы плана содержания — структуре системы языка. В системной организации лексики действуют различные факторы: языковые и экстралингвистические. Экспериментально установлено [1], что в основе семантической организации лексики лежит семантическая группа — небольшое, состоящее обычно из нескольких (нередко 7 ± 2) слов, объединение, связанное отношением подобия. Члены группы часто различаются одним семантическим дифференциальным признаком. В групповой организации лексики наряду с собственно семантическим упорядочиванием, несомненно, значимым оказывается частотный принцип.

Пристальный интерес к теоретическим и практическим вопросам функционирования языка массовой коммуникации, продиктованный целями изучения проблем эффективности речевого воздействия, адекватности восприятия, понимания и оценки сообщаемого, затрагивает ряд психолингвистических задач, от решения которых зависит выбор оптимального варианта.

Основная часть. В условиях близкородственного структурно-типологического, длительно сосуществующего белорусско-русского билингвизма в конкретной рече-языковой ситуации на социальном (идеологическом) уровне представляется актуальным анализ семантической и ассоциативной структуры лексики цветообозначений, особенностей ее функционирования в газетных текстах.

Материалом для сопоставления послужили сведения «Асацыятыўнага слоўніка беларускай мовы» [2] и полученные в 2008 г. экспериментальные данные, с одной стороны, и тексты СМИ: газетные выпуски от 19.12.2008 г. «Советской Белоруссии: СБ» № 239 (более 25 тыс. сло-

воупотреблений) и «Звезды» № 240 (около 15 тыс. словоупотреблений).

Ассоциативные структуры прилагательных цвета из массивов газетных текстов с точки зрения (ощущения) 100 информантов-студентов БГТУ включают следующие лексемы:

Белы — снег 19, чысты 11, чорны 8, свет 7, колер 6, аркуш 5, дзед, дом, ліст, мыш, заяц, светлы, смелы, чалавек, чысціня, жах...;

Белый — снег 26, черный 11, чистый 9, цвет 7, заяц 6, лист 5, медведь, тон, волос, смелый, умелый, человек, луна, стихи, дед...;

Зялёны — колер 18, трава 11, свет 11, луг 10, чырвоны 9, вясна 7, доллар 6, цвет 5, сіні, шэры, салат, цыбуля, яблык, агурок, дуб, чай...;

Зеленый — трава 38, светофор 12, луг 10, красный 7, лист 6, глаз 5, свет, мир, куст, дуб, шум, человек, желтый, огурец, клен, чай, цвет...

Сопоставление сведений из «Асацыятыўнага слоўніка беларускай мовы» [2, с. 22, 56]:

Белы — снег 417 (у т. л. як снег 8); хлеб 69; чорны 58, цукар 21, мядзведзь 19, твар 17, дом 15, колер 13, дзень 11; заяц, ручнік 8; дым, конь, пух 7; абрус, дзядуля (у т. л. дзед 1), іней, мел, свет, шэры 6 (у т. л. шэры, як палатно 1); белы, папера, светлы 5; лебедзь (у т. л. лебедзі 1), лён, смерць (у т. л. як смерць 1), чысты 4; ветразь, воблака (у т. л. як воблака 1), волас (у т. л. валасы 1), гусь, малако, ноч, палатно, пуздель, рэктар, сіні, спелы, чалавек, чырвоны, як лунь 3; бусел, бэз, верш, голуб, грубы, грыб, зіма, кавер, кветкі, клык, кот, матэрыял, птушка, раб (у т. л. рабы), раяль, сад, сцяг, сцяна (у т. л. як сцяна), сябар, туфель (у т. л. туфлі), халат, цемны, чысты 2, аркуш, асляпляльны, балота, Белыва, бераг, бландзін, блішчасты, Блок, боль, бяда, валік, варвар, вучоны, высока, вянок, галава, гальштук, грак, да сінявы, доктар, дыялектызм, жакет, жоўты, змей, змораны, знаемства, зуб, зялены, камень, канюшына, карова, каўнерык, клен, круглы, крэйда, купал, лета, мрамур, матрац, матыль, машына, моцны, навука, настольнік, не, негр, нетрывалы, ночы, няшчасце, палец, пар, параход, певень, пінжак, плацце, помнік, Поўнач, прыемны, святло, смелы, сонца, спека, страх,

сукенка, сыр, фарба, флюгер, хлеў, хустка, ціхі, шаль, шар, шоўк, шчасце, экран, электрычнасць, як прасціна, яскравы...

Зялёны — луг 183 (у т. л. лугі 2), ліст 98 (у т. л. лісце 6, лісток 1), лес 75, колер 44, трава 36, дуб 31 (у т. л. дубок 1, дубочак 1); клён 28, агурок 26, дрэва 23, бор 19, свет 16, гай 15, сад 12, чырвоны 10, куст 9; лук, яблык 8; малады 7; дом, жоўты, парк, прыгожы, сіні, цыбуля 5, гарошак (у т. л. гарох 1), дыван 4; агеньчык (у т. л. агонь 1), дуброва (у т. л. дубровы 1), касцюм, сквер, студэнт, хлапец (у т. л. хлопец), цвет, чорны 3; аловак, блакітны, бяроза, вагон (у т. л. вагоны), вясна, горад, двор, змій, кавер, квадрат, ліхтар, моладзь, патруль, перац, салага, салёны, светафор, юнак, яркі 2; аксаміт, аксамітны, бандыт, бар'ер, белы, берагі, бібліятэка, бурак, бутон, бэз, веснавы, вуліца, горды, дзень, добры, духмяны, ён, зеляніна, зубок, кавун, калідор, каляровы, кампот, канверт, квартал, кедр, корж, край, лета, лён, мак, матэрыял, мука, муздыр, наканечнік, народ, няспелы, падушка, першакурснік, поле, прыгожа, раскошны, сам, сенакос, сланечнік, спелы, стол, студэнт, сукенка, таполя, твар, фон, халат, хлеб, хустка, чалавек, чарэшня, шлях, шум, шышка, ярус, яшчэ...

позволяет отметить в целом устойчивость ассоциативных структур лексики в сознании носителей языка при близкородственном двуязычии.

Анализ парадигматических связей и отношений между словами дает возможность зримо представить место данного слова в лексико-семантическом поле, степень его семантической, ассоциативной близости с другими словами и характер отношения между ними, например, при синонимии, антонимии и т. д. В синтагматических вербальных ассоциациях отражаются объективно существующие в грамматике языка связи слов. Синтагматический аспект значения обусловлен способностью слов сочетаться друг с другом при построении частей предложения — синтагм. Изучение сочетаемостных возможностей слов — это прежде всего выявление речевых стереотипов, которыми оперируют носители языка в коммуникациях. Актуализация синтагматических ассоциаций на слово-стимул и является отражением способности данного слова сочетаться с другими словами при построении речевого высказывания.

Рассматривая типологию вербальных реакций в свободном ассоциативном эксперименте как лингвистическую классификацию смысловых отношений между стимулами и реакциями, следует выделить следующие группировки ассоциаций:

— **парадигматические** ассоциации, отличающиеся от стимула не более одним семантическим признаком:

белы — шэры, сіні, чорны, чырвоны, светлы;
белый — черны, красны, синий, бледный;

зялёны — сіні, чырвоны, жоўты, цемны;

зеленый — красны, желтый, белый, черны;
— **синтагматические** ассоциации, составляющие вместе со стимулом подчинительное словосочетание:

белы — снег, аркуш, колер, конь, цукар;

белый — снег, цвет, медведь, заяц, дым;

зялёны — колер, луг, свет, агурок, дыван;

зеленый — луг, лист, свет, огурец, лук;

— **тематические** ассоциации вместе со стимулом составляют грамматически отличные словосочетания и могут употребляться в рамках ограниченного контекста (предложения):

белы — белы, валасы, зіма, сонца, дарога;

белый — стары, волосы, дорога, иней;

зялёны — малады, жоўты, кветка, дрэва;

зеленый — поле, трава, листва, пшеница;

— **грамматические** ассоциации понимаются информантами как грамматические преобразования исходного слова:

белы — белым, бяло, бялым бяло;

белый — белому, белить, белое;

зялёны — зелянец, зяленая;

зеленый — зеленеть, зеленка;

— **словообразовательные** — основанные на единстве корня стимула и реакции:

белы — бялюткі, беларус, Беларусь;

белый — белек, белеть, белить;

зялёны — зялёнка, зеляніна, подзяленка;

зеленый — зелень, позеленеть, зеленка;

— **фонетические** ассоциации, не имеющие семантического обоснования:

белы — смелы, пела;

белый — смелый, умелый, целый;

зялёны — сонны, праклёны, палены, палонны;

зеленый — сонный, соленый, тонны.

Тематические реакции характеризуют весьма существенные, хранимые в памяти отношения исходного слова-стимула с другими словами лексикона, непосредственно с ними не связанными. Анализ тематических ассоциаций и связанных с ними маргинальных отношений помогает раскрытию семантики словесного стимула. Тематические реакции дают определенные свидетельства о прагматическом и синтагматическом аспектах значения слов, в то время как синтагматические реакции говорят о синтаксическом, а парадигматические — о семантическом аспектах значения слов. Поэтому тематические реакции наиболее «психологичны» по своему существу. В парадигматических вербальных ассоциациях отражаются объективно существующие в языке парадигматические (коммуникативные) связи слов. Слова, связанные друг с другом парадигматическими отношениями, могут рассматриваться как элементы языковой системы, как совокупность структурных единиц, объединяемых в человеческой памяти и связанных отношением противопоставления/сопоставления.

Анализ ассоциативных полей стимулов — цветowych прилагательных в белорусском языке выявил в «Асацыятыўным слоўніку беларускай мовы» [2] синтагматическое ассоциирование как наиболее характерный тип семантической группировки. В эксперименте 2008 г. 100 информантов на русском и белорусском языках эту тенденцию вновь подтвердили.

Детализация типологии семантических связей между словами-стимулами и реакциями на них позволила отметить следующие виды отношений, включающие разнообразные типы вербального ассоциирования:

— отношения заменимости, моделирующие речевые ситуации, когда возникают условия для выбора наиболее подходящего слова:

белы — *чысты, светлы, сівы;*

белый — *светлый, седой, чистый, новый;*

зялёны — *малады, кіслы;*

зеленый — *спелый, темный;*

— отношения вхождения, отражающие когнитивную (мыслительную) деятельность информантов. Это прежде всего родовидовые отношения, обладающие свойством транзитивности, разным объемом значений сопоставляемых слов:

белы — *вельмі, шэры, колер;*

белый — *белизна, краски;*

зялёны — *фарбаваць, фарба;*

зеленый — *радуга, цвет.*

Для цветообозначения в условиях близкородственного двуязычия можно выделить следующие функциональные разновидности:

— **атрибутивную эталонность:**

белый — *снег, лист, мел, ...;*

зеленый — *луг, куст, лук, лист, трава, ...;*

зялёны — *агурок, луг, лес, дуб, чай, гай, ...;*

— **зеркальность:**

белы — *чорны, чорны* — *белы;*

зялёны — *чырвоны, чырвоны* — *зялёны;*

белы — *слабы, яскравы, крупны, жарка, жаркі;*

белый — *очень, режет, холодный, горячий;*

зялёны — *ярка, моцны, моц, громкі;*

зеленый — *яркий, ярко, слабо, очень, бледный;*

— **фразеологическую образность:**

белы — *свет, сцяг, холад, стары;*

белый — *дым, дом, день, стих, солнце;*

зялёны — *ліст, хлопец, яблык;*

зеленый — *свет, клен, коридор;*

— **метафоризацию:**

белы — *дзед, вораг, жах;*

белый — *чистый, гвардия;*

зялёны — *хлопец, яблык, твар;*

зеленый — *глаз, светофор, проспект;*

— **эмоциональную оценочность:**

белы — *чысты, новы;*

белый — *чистый, свежий;*

зялёны — *твар, кіслы;*

зеленый — *свежий, молодой, сочный.*

Исследование ассоциативных структур слов-стимулов с точки зрения всего многообра-

зия ассоциативных отношений и семантических связей, существующих между стимулом и вербальной ассоциацией, представляет необходимые сведения для лексикологии в ситуации билингвизма, поскольку помогает не только установить характер семантических различий в контактирующих и, следовательно, интерферирующих языках, но и выявить тонкие нюансы значений слов в каждом из языков в отдельности [3, с. 75].

Частотные по употребительности лексемы цветообозначения (*белый, белы, зеленый, зялёны*) русского и белорусского языках в газетных текстах выпусков «Звезды» и «Советской Белоруссии», как показывает анализ, не оказались продуктивными. В массиве текстов газетного выпуска «Звезды» встретились лексемы: *сярэбраны, медна-нікелевы* (прилагательные не только с качественным значением, но и с семой цвета); слова и словосочетания с цветовой коннотацией: *снежная зіма, снег* (с семой «белый»); существительные, соотносимые со значением цвета: *газ, нафта*.

В массиве текста выпуска «СБ» — *золотая акция, золотовалютные резервы, тьма-тьмуца* (в значении «отсутствие освещения»); существительные, в семантической структуре которых присутствуют указания на понятие цвета: *газ, нефть, мазут; шоколад, чай, кофе, какао, молоко; огонь, солнце, вечер, утро, ночь; красочный, краски*; глаголы: *закрашываць, красіць; утопаць в зелени*; сочетания с прилагательными: *нечто зеленое, густая насыщенная зелень озимой пшеницы*; собственно цветовые прилагательные: *зеленый, белый*.

В смысловой структуре текстов газет на белорусском и русском языках встретились лексемы с корневыми морфемами -бел-, -черн-: *Беларусь, белорус, белорусы, белорусский, Чернобыльский* (52 словоупотребления). Таким образом, можно сделать вывод: частотные в литературно-художественном и газетно-публицистическом стиле середины XX в. [4, с. 27], прилагательные-цветообозначения в текстах указанных выпусков печатных СМИ Беларуси оказались малоупотребительными.

Анализ массивов текста в жанровом аспекте позволяет сделать вывод: в информационных подстилях (разновидностях) газетно-публицистического стиля — обобщающе-директивном, информативно-экспрессивном, информативно-деловом, официально-информационном и спортивно-репортажном лексико-семантическая организация публикаций не приемлет цветообозначений-прилагательных.

Заключение. Ассоциативные структуры словесных стимулов цветообозначений моделируют фрагменты речевых ситуаций, текстов. Изменение характера функционирования лексем цветообозначения в текстах газетно-публицистического стиля вызвано экстралингвистическими причинами, новой парадигмой

отношений СМИ с властью и обществом. Сопоставительный анализ функционирования цветообозначений в газетной публицистике последней четверти XX в. и современных печатных СМИ выявил: в эпоху перестройки лексико-грамматические средства языка активно использовались для создания цветовой картины действительности; в массиве современных газетных текстов объемом 40 тыс. лексем прилагательные цвета составили 18 словоупотреблений.

Литература

1. Клименко, А. П. Психолингвистика / А. П. Клименко. – Минск, 1982. – 206 с.

2. Цітова, А. І. Асацыятыўны слоўнік беларускай мовы / А. І. Цітова. – Мінск: БДУ, 1981. – 151 с.

3. Ульянов, Ю. Е. Психолингвистика. Латyšско-русский ассоциативный словарь / Ю. Е. Ульянов. – Рига: Улей, 1999. – 280 с.

4. Титова, А. И. К психолингвистическому анализу функционирования прилагательных со значением цвета в русском и белорусском языках / А. И. Титова // Культура мовы журналіста. – Минск, 1990. – Вып. 5. – С. 26–31.

Поступила 30.12.2008.

АННОТИРОВАНИЕ КАК ВИД БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

The problem of annotation of the literature, specificity of working out of the secondary document at the present stage is considered. In bibliographic activity on drawing up of summaries new approaches which find reflexion in functions of annotation, and accordingly in the maintenance and the summary form were defined. Classification of the modern summary taking into account new requirements of the bibliography is specified, development cycles of the concrete document are shown.

The attention to ways of disclosing of the maintenance of texts in the course of curling is paid: are used D. I. Bljumenau's technique, value of development of the formalized methods as prospects of introduction of elektronno-computer facilities in processes of analitiko-synthetic processing of the information is underlined. The system of classification of the summaries, offered by experts in the field of computer science is considered.

Введение. Аннотация возникла в недрах библиотечно-библиографической практики.

Проблема аннотирования как вид библиографической деятельности имеет свою историю. Вопросы методики аннотирования давно стали объектом исследователей, хотя аннотация появилась в результате потребностей анализа документов, выработана эмпирическим путем, имела ярко выраженный прикладной характер.

Основная часть. Одной из первых работ на русском языке на эту тему было пособие А. М. Белова, изданное в 1915 г. [1]. В данном случае аннотация понимается как краткое примечание о внешних особенностях книги, она не была отделена от библиографического описания, элементы которого включались в текст аннотации.

Затем произошло размежевание содержательной характеристики книги с ее формальными признаками.

Постепенно в XX в. вырабатываются требования к аннотации. Если в 30-е гг. специалистов интересовала проблема функционального назначения аннотаций, их типизация и отбор материала для аннотирования, то в 40–50-е гг. появились публикации, посвященные разработке общей методики аннотирования. В них достаточно четко формулируются требования к аннотированию как виду библиографической деятельности. Саму аннотацию называют связным текстом, который кратко выражает центральную тему или предмет какого-либо документа. При этом рекомендуется объем, не превышающий 150–200 знаков.

Если до 50-х гг. изучение проблем аннотирования связывали с операцией ручного аннотирования, то в 60–70-е гг. в связи с развитием информатики и вычислительной техники стал вопрос об автоматизации ввода вторичной информации ИПС. В дальнейшем на первом плане — проблема автоматизации аннотирования, виды и функции вторичных документов. Их изучение выходит за пределы библиографии и книговедения, ими занимаются специалисты в

области кибернетики, вычислительной техники, философы, лингвисты.

Специалисты считают, что основными функциями аннотации как вторичного документа являются: во-первых, сигнальная функция. Аннотация представляет информацию о документе и дает возможность установить основное содержание документа, определить его релевантность и решить, следует ли обращаться к полному тексту документа; во-вторых, поисковая функция. Аннотация используется в информационно-поисковых, в том числе автоматизированных системах документа.

В течение нескольких десятилетий, освещая основы теории, терминологию и принципы составления аннотаций, книговеды, библиографы утверждали, что аннотация не должна содержать оценку произведения, излагать только его основное содержание. Однако в дальнейшем А. Г. Фоминым, Е. И. Шамуриным, М. В. Истриной и др. [2, 3] была доказана необходимость оценки документа в аннотации, что трактовалось как ее принципиальное отличие от другой разновидности вторичного документа — реферата.

К концу XX в. сложились нормативные требования к составлению аннотаций, они отражены в ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация». В соответствии с его требованиями в аннотации приводится краткая характеристика документа с точки зрения назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. Аннотация может включать сведения об авторе первичного документа и качествах произведения, взятые из других документов. Она содержит также сообщения об изменениях заглавия документа или авторского коллектива, год выпуска предыдущего издания при переиздании, год начала выпуска многотомного издания, указания о принадлежности автора к стране (на документы, переведенные с иностранных языков).

При аннотировании отдельных видов документов учитывается их специфика. Так, текст аннотации на научно-технические документы

составляется по тем же требованиям, что и информативный реферат. В аннотации на произведения художественной литературы должны быть указаны сведения о литературном жанре, основная тема и проблема произведения и т. п. Аннотация на периодические и продолжающиеся издания включает данные о задачах, целях, характере издания, об объединении, разделении, возобновлении или прекращении выпуска и других изменениях в издании. В информационных изданиях текст аннотации входит в состав библиографической записи аннотируемого документа. Он включает также заглавие аннотации; библиографическое описание аннотируемого документа в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»; элементы информационно-поискового языка, используемого для индексирования аннотируемого документа в соответствии с ГОСТ 7.59-2003 «Индексирование документов. Общие требования к систематизации предметизации» и ГОСТ 7.66-92 (ИСО 5963-85) «Индексирование документов. Общие требования к координатному индексированию». Средний объем аннотации — 500 печатных знаков с учетом пробелов между словами.

Сегодня аннотирование определяется как процесс аналитико-синтетической переработки информации, цель которого — получение обобщенной характеристики документа, раскрывающей его логическую структуру и наиболее существенные стороны содержания.

К настоящему времени сформировались различные системы классификации аннотаций. Одна из авторитетных — разработанная библиографами [4]. Типологическая характеристика их следующая: они объединены по функциональному назначению, способу характеристики первичного документа, по количеству анализируемых документов, объему и глубине свертывания, по исполнению.

По **функциональному назначению** аннотации делятся на *справочные* и *рекомендательные*. Различаются они отсутствием или наличием оценки документа. Если справочная аннотация дает сведения об авторе, содержании и других особенностях документа, дополняя библиографическое описание, то рекомендательная аннотация целенаправлена на пропаганду документа, должна привлечь к нему внимание.

По **способу характеристики первичного документа** аннотации подразделяются на общие и *аналитические*, или *специализированные*. Общая характеризует документ в целом. Аналитическая раскрывает только часть содержания документа.

По **количеству анализируемых документов** различают *монографические* и *сводные*

(групповые) аннотации. Монографическая аннотация составляется на один документ, групповая объединяет несколько близких по содержанию (или по какому-либо другому признаку) документов, позволяя показать в них общее и особенное.

По **объему и глубине свертывания** различают *пояснительные*, *описательные* и *реферативные* аннотации. Пояснительные аннотации только раскрывают недостаточно информативное заглавие документа. Описательные аннотации отвечают на вопрос: «О чем сообщается в документе?», обобщенно характеризуя содержание первичного документа и приводя перечень основных тем, в нем отраженных. Реферативные аннотации кроме перечня тем раскрывают их содержание и должны ответить на два вопроса: «О чем сообщается в первичном документе?» и «Что именно по данному поводу сообщается?».

По **исполнению** аннотации бывают *авторскими* и *составленными редакторами, библиографами*. По **способу подготовки** различают *ручные* и *автоматизированные* аннотации [4].

Очевидно, что приведенная классификация отражает библиографический подход к аннотации, т. е. вторичному документу, который является результатом аналитико-синтетической переработки любой документной информации. Процесс аннотирования исследователи трактуют как: 1) процесс аналитико-синтетической переработки информации, результат которой — аннотация; 2) разновидность информационного свертывания.

К настоящему времени библиографы достаточно полно и четко разработали процесс создания аннотации. Наиболее обоснованным представляется поэтапное написание аннотаций, при этом предлагается три этапа.

Здесь важно отметить, что работа начинается с определения необходимости аннотирования конкретного документа и целесообразности включения его в библиографическое пособие. Учитываются следующие показатели: актуальность тематики, оригинальность содержания, точность, достоверность, полнота и оперативность информации. Рекомендуется начинать изучение документа с анализа заглавия, справочного аппарата издания: введения или предисловия, оглавления; рубрик внутри текста, выводов, резюме, т. е. предусматривается достаточно глубокое первое ознакомление с важными элементами документа.

На втором этапе выявляют основную тему, проблему, объект, цель работы, ее результаты; определяют новизну, отличительные особенности издания; устанавливают целевое и читательское назначение документа. При этом основное внимание уделяют новой информации,

принципиальным положениям, концепциям, вновь предлагаемым методикам. Существенная информация может быть выявлена в результате анализа элементов формы. Для облегчения и нормализации процессов содержательного анализа библиографы практикуют использование формализованных методов, в частности поаспектного (анкетного), фасетного и контент-анализа.

Назначение формализованных методов — снижение субъективности действий человека, временных и интеллектуальных затрат на составление аннотации, предотвращение случаев пропуска существенно значимых сведений.

Заслуживают внимания конкретные планы-макеты поаспектного (анкетного) анализа документа при составлении справочной и рекомендательной аннотаций, а также маркеры-слова и сочетания, являющиеся устойчивыми признаками определенного аспекта [4].

Заключительный этап нацелен на обобщение наиболее ценной для составления аннотации информации.

Несмотря на достоинства такого рода разработки, следует отметить ограниченность возможностей ее применения. Преобладает традиционный подход к выбору объекта аннотирования, так как за словом «документ» рассматриваются только текстовые издания.

Конкретные разработки процесса аннотирования документов на других носителях не предлагаются.

Новое направление связано с внедрением в аналитико-синтетическую переработку информации электронной вычислительной техники, что позволяет производить некоторые виды свертывания на основе машинной технологии. Такое направление начало развиваться в сфере информатики. Оно заключается в разработке формализованных методов анализа [5].

В последнее десятилетие активно развивается другое направление в обработке текста: изучаются процессы аналитико-синтетической переработки информации (текстов) с целью создания документов с различной формой свернутости (развернутости), выполняющие определенные функции в системах социальных коммуникаций. Особую актуальность приобретает это направление в связи с широким внедрением процесса информационного анализа и синтеза средств компьютерной техники, что влечет за собой необходимость разработки специальных алгоритмических процедур и поисковых языков, обеспечивающих формирование широкого спектра вторичных документов, в том числе аннотаций и рефератов [6]. Исходя из того, что аннотации служат для ориентации потребителей информации в документальных потоках (выполняют сигнальные функции), специалисты в области информатики считают аннотацию, в отличие от библиографов, самостоятельным вторичным до-

кументом. Ее рассматривают с точки зрения дедуктивно построенной «идеальной» модели, которая постоянно находится под влиянием факторов внешней среды, ее «деформирующих»: вид пособия, его целевое и читательское назначение, принципы отбора и многое другое. При этом Д. И. Блюменау считает, что вопрос не в том, всегда ли должна аннотация полноценно осведомлять о существовании произведений печати, а в адекватности реальной аннотации «деформирующим» ее факторам [6, с. 72–73].

Рассматривая способы раскрытия содержания текстов в процессе свертывания, Д. И. Блюменау выделяет два направления их развития. Одно, традиционно развиваемое библиографией, ориентировано на поиски более совершенных способов «ручного» (интеллектуального свертывания). В русле этого направления возникли анкетные (или аспектные) методы аннотирования, которые предусматривают членение первоисточника на определенные содержательные аспекты типа: цель работы, методы и конкретные результаты, область применения, место и методы проведения исследования и т. п. На основе такого членения предложены многочисленные аспектные сетки, что можно считать попыткой создания моделей вторичных документов, в их числе, — аннотаций для различных отраслей знания.

Другое направление в свертывании, которое развивается преимущественно в сфере информатики, предусматривает разработку формализованных методов анализа содержания документов. В основе лежат попытки изыскания в плане выражения текстов (его лексике, грамматике, логической структуре и т. п.) элементов, через которые можно реализовать план содержания данного текста, т. е. его семантику. Ценность развития формализованных методов — перспективы широкого внедрения электронно-вычислительной техники в процессы аналитико-синтетической переработки информации. Это дает возможность воспользоваться, осуществляя некоторые виды свертывания, «машинной» технологией со свойственными ей преимуществами и недостатками.

Специалисты в области информатики предложили несколько иную систему классификации аннотаций: 1) *по целевому назначению* — аннотации подразделяются на *универсальные* (общие) и *специализированные*; 2) *по глубине свертывания* — на *краткие*, *полные* и *расширенные*; 3) *по способу формирования* — на анкетные (позиционно-аспектные) аннотации, составленные по определенной схеме (сетке), предусмотренной специальной анкетой.

Заключение. Все выше сказанное позволяет сделать вывод о том, что библиографическая деятельность в области аннотирования соответствует современному уровню развития науки и машинных технологий.

Литература

1. Белов, А. М. Правила составления каталогов: алфавитного, систематического и предметного / А. М. Белов. – Петербург, 1915. – 142 с.
2. Фомин, А. Г. Аннотации. Теория и практика их составления / А. Г. Фомин. – Л., 1929. – 148 с.
3. Шамурин, Е. И. Методика составления аннотаций / Е. И. Шамурин. – М., 1959.
4. Справочник библиографа / науч. ред. А. А. Ванеев, В. А. Минкина. – СПб., 2002. – 527 с.
5. Зупарова, Л. Б. Библиотечная обработка документа / Л. Б. Зупарова, Т. А. Зайцева, Л. И. Сазонова. – М., 2003. – 208 с.
6. Блюменау, Д. И. Информационный анализ/синтез для формирования вторичного потока документов / Д. И. Блюменау. – СПб., 2002. – 240 с.

Поступила 30.12.2008.

ЖАНР КАК ФОРМА ПУБЛИКАЦИИ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПЕЧАТИ

In article definition of concept «genre» in general, and also concrete genres in particular is made that has the big practical value. In this work as an example publications of periodicals are used. Any product in periodicals should be considered as unity of the maintenance and the form. The form (genre) plays an important role in character of giving of a material (maintenance), improving, improving, doing its more intelligible, convincing, accessible to the reader. Nevertheless, dealing with a question on a maintenance and form parity (the information and a genre), it is necessary to have constantly in a kind that the main thing is the maintenance. That information which have decided to inform to the reader edition, the author, the editor, makes an essence, the main value irrespective of, in what form it is shown. And any reader, responding to press product, first of all, means the publication maintenance, instead of its form. In the practical activities each editor should be guided by this true.

Введение. Периодическая печать неразрывно связана с современным обществом. В его жизни она играет исключительно важную роль. Именно на газеты и журналы возложена задача по всестороннему освещению материальной и духовной жизни общества.

Основная часть. Газеты и журналы характеризуются определенными функционально-типологическими признаками. К ним можно отнести: периодичность, т. е. распространение информации через определенные промежутки времени; оперативность — способность быстро, вовремя предоставить читателю материал; актуальность — отражение событий жизни общества с позиций текущего момента времени; непрерывность событий, обеспечивающаяся тем, что каждый новый выпуск издания можно рассматривать как продолжение предыдущего по тематической направленности; читательский адрес; наличие специальных жанровых форм.

Собранный и квалифицированно обработанный фактический материал представляет собой содержание будущей публикации. Но он должен иметь определенную, конкретную организацию, структуру, форму. Следовательно, в процессе написания и редактирования автор и редактор в своей профессиональной деятельности сталкиваются с категориями содержания и формы.

Между содержанием и формой существует диалектическая взаимосвязь. Они противоположны и в то же время одновременно тесно связаны и взаимообусловлены. Содержание определяет форму, а форма является содержательной. Форма выражает определенное содержание, а содержание всегда оформлено.

Содержание по отношению к форме является ведущим, определяющим фактором. Поэтому понятно, почему в вузах, готовящих специалистов для газет и журналов, много внимания уделяется работе над словом, принципам написания и редактирования, т. е. всему тому, что определяет подготовку к изданию текстового материала. Но положение о ведущей, определяющей роли содержания по отношению к форме вовсе

не означает, что форма имеет пассивный характер. Форма активно воздействует на содержание, улучшая или ухудшая его [1].

Формы публикаций текстовых материалов изобилуют большим жанровым разнообразием. Причем эти жанры сложились в течение длительного периода, приобрели устойчивый характер, стали традиционными. Они являются неотъемлемой частью современной периодической печати. Постараемся дать определение понятия жанра газетно-журнальных изданий.

Жанр газетно-журнальных изданий — это форма отображения социальной действительности, характеризующаяся устойчивыми признаками раскрытия темы, построения композиции и использования языково-стилистических средств. Выбор жанровой формы зависит от ее назначения, от того, какие цели ставит перед собой автор. Каждый жанр имеет свою специфику, и ее надо учитывать при написании и редактировании. Установилась практика подразделять все газетно-журнальные жанры на три вида: информационные, аналитические и художественно-публицистические.

К информационным жанрам относятся такие, в которых автор, изучив какое-то важное явление, событие, факт, решил сообщить о них читателю, проинформировать общественность. Он кратко, лаконично сообщает о них читателю. Главное, чтобы сообщаемые факты представляли интерес, были актуальными, новыми, чтобы они дошли до читателя оперативно. Следовательно, оперативность — важная черта информационных жанров. Информационные жанры более характерны газетам, а не журналам, периодичность которых реже. Журналы не могут так оперативно передавать информацию, как газеты. С другой стороны, телевидение и радио еще оперативнее передают информацию. Но принимающий эту информацию не всегда точно фиксирует в памяти все детали, нюансы сообщения. А информация, переданная газетой, зафиксирована точно. При этом к напечатанному можно обращаться в любое время, постоянно.

Краткость — также черта информационных жанров. Важно, чтобы читатель узнал о факте, событии, явлении, которое с кем-то когда-то произошло. Никакого анализа этого события не требуется. Нет необходимости в каких-то выводах. Это сделает читатель сам. К информационным жанрам относятся заметка, отчет, репортаж и др.

Следующая группа — аналитические жанры. Используя их, автор не ограничивается изложением фактов. Он анализирует их, сопоставляя с другими фактами, оценивая ситуацию или явление, предлагает свое видение проблемы. По сравнению с информационными аналитические жанры шире по фактическому материалу, масштабнее по мысли, убедительнее по глубине исследования. Анализируя сумму однотипных фактов за определенное время, автор стремится обобщить их, чтобы выявить все аспекты проблемы. Аналитические жанры различаются по предмету познания, отображению объекта, назначению, познавательно-воспитательным задачам, широте освещения действительности, масштабу обобщений и выводов, характеру литературно-стилистических средств. К аналитическим жанрам относятся корреспонденция, статья, обзор, рецензия. Они в равной степени характерны как для газет, так и для журналов.

В основе художественно-публицистических жанров находятся какие-то конкретные явления и факты. Автор обычно ставит перед собой задачу, чтобы как-то по-особому, художественно осмысленно оценить явление и факты. Автор широко использует такие изобразительные средства, как речевая характеристика, художественная деталь, пейзаж, портрет. Могут допускаться вымысел и домысел. К художественно-публицистическим жанрам относятся очерк, а также сатирические публикации (фельетон, пародия, памфлет).

Не претендуя на полноту и исчерпаемость, попытаемся кратко, в общих чертах охарактеризовать отдельные, конкретные жанры.

Заметка — наиболее элементарный жанр публицистики. На основе отобранных одного или нескольких фактов социальной действительности он позволяет дать читателю информацию в познавательных, воспитательных целях. Основные черты заметки: социальная значимость используемых фактов и событий, оперативность, краткость изложения, достоверность.

Отчет — такой жанр периодического издания, который используется в подаче материала о совещаниях, собраниях, конференциях, митингах, спортивных соревнованиях, массовых празднествах или каких-либо других общественных или государственных форумах. Поднимаемые в отчетах темы должны отличаться важностью событий, актуальностью, общественной значимостью, новизной, актуальностью.

Репортаж — это жанр информации, характеризующийся живым, наглядным изображением и раскрытием общественного смысла собы-

тия, свидетелем или участником которого был автор. Репортаж сегодня все в большей степени становится жанром раздумий, жанром проблемным, не утрачивая при этом ни оперативности, ни свойств зримости, ни наглядности.

Интервью — публицистический жанр, представляющий беседу журналиста (группы журналистов) с одним или несколькими лицами. Специфика этого жанра заключается в том, что факт, событие, их общественное значение раскрываются через сообщение, мнение собеседника, обладающего определенной информацией и компетентностью. Интервью отличается многообразием способов передачи, позволяющих отразить разные мнения, кратко или широко раскрыть тему.

Корреспонденция — газетно-журнальный жанр, в котором факты, связанные единством темы, не просто сообщаются, а и комментируются, анализируются с различных сторон. Автор корреспонденции, освещая различные вопросы жизни, имеет дело с системой однородных фактов и явлений, взятых в определенном масштабе.

Статья — один из наиболее сложных жанров. Ей характерен широкий масштаб осмысления действительности, постижение фактов и обобщенных данных. Статья, отвечающая основным требованиям жанра, обычно сочетает в себе освещение конкретных вопросов с глубокими теоретическими обобщениями. В статье предмет ее содержания и обобщения сохраняет только наиболее существенные признаки, присущие всей группе фактов, исследуемых автором. Сила любой статьи не в фактах, взятых сами по себе, а в обобщениях, опирающихся на развернутую аргументацию.

Обзор — форма подачи материала, в котором сообщается о ряде объединенных общей темой событий, явлений, фактов. В нем могут рассматриваться серии каких-либо изданий, определенной тематика.

Рецензия — жанр, позволяющий произвести критический разбор и оценить, как правило, одно научное, производственно-техническое, общественно-политическое, художественное произведение. Любая рецензия по своей форме должна содержать ряд обязательных элементов: данные о рецензируемом произведении, замысел автора, анализ и общественная значимость напечатанного материала, четкие выводы.

Очерк — художественно-публицистический жанр. Важнейшая его черта — документальность. При написании очерка широко используются средства художественно-выразительного воздействия — эпитеты, метафоры, сравнения и др. Жанр обладает большой силой эмоционального воздействия на человека, убеждения и служит мощнейшим фактором убеждения.

Фельетон — сатирический жанр публицистики. Его назначение — обличение зла в различных проявлениях, борьба с враждебным, чуждым, косным, устаревшим.

Пародия — комическое или сатирическое подражание кому-либо или чему-либо. Пародия может быть на стихи, на прозу.

Памфлет — сатирический жанр злободневного, острого, обычно политического характера, направленный против какой-то личности или конкретного явления действительности.

Рассмотренные жанры — это комплекс газетно-журнальных форм, в которые облекается содержание публикаций обо всех сторонах общественной и государственной жизни. Возникает ряд вопросов, а именно: насколько эти формы устойчивы; возможно ли их расширение, смешение; допустимы ли какие-то другие жанры, учитывая специфику подачи материала; наконец, можно ли вообще обойтись без этих форм. Что касается последнего вопроса, то его можно вообще проигнорировать: всякое содержание имеет какой-то смысл, если оно облечено в какую-то форму. Бесформенное содержание — бессмыслица, его нет [2].

Итак, устойчивы ли газетно-журнальные жанры? Для этого придется провести сравнительный анализ, как на одно и то же событие, используя жанр отчета, откликнулись разные издания.

13 ноября 2008 г. Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко провел совещание по вопросам эффективности принимаемых мер по борьбе с коррупцией. Естественно, на это важнейшее общественно-политическое мероприятие прореагировали периодические издания. Сопоставим, к примеру, «Советскую Белоруссию» («Беларусь сегодня») и «Комсомольскую правду в Белоруссии».

«Советская Белоруссия» (№ 214 от 14.11.08 г.) дала отчет под названием «Антикоррупционная атмосфера». В нем отмечено, что в нашей стране самым суровым способом ведется борьба с взяточничеством, хищениями, должностными злоупотреблениями. Озабоченность настоящего момента усугубляется тем, что во взяточничестве, иных корыстных деяниях оказываются замешены отдельные работники прокуратуры, Министерства внутренних дел, Комитета государственной безопасности, Комитета государственного таможенного комитета, представители судебной системы. Имеются случаи покровительства силовиков частным структурам, лоббирование лицензий, квот, разрешений; закрытие уголовных дел в отношении «своих» бизнесменов и заказные дела против конкурентов. В результате этих коррупционных действий государству наносится ущерб огромного размера, что отрицательно сказывается на экономике страны. По этим вопросам с докладами на совещании выступили Генеральный прокурор, Председатель Верховного суда, Государственный секретарь Совета Безопасности.

Как неотъемлемая часть отчета к нему было приложено «Заключительное слово Президента на совещании». И это придало отчету особую весомость. Ибо именно в заключительном слове Президента А. Г. Лукашенко убедительно были

раскрыты причины существования коррупции, дана ей принципиальная государственная оценка, а главное поставлен ряд конкретных вопросов по борьбе с этим негативным явлением. Отмечались такие отрицательные моменты. В частности, не было надлежащих наработок по выявлению коррупционных преступлений в таких сферах государственной деятельности, как бюджетная, внешнеэкономическая, энергетическая, нефтехимическая, автомобильная и др. Зачастую неэффективно проводились оперативно-розыскные мероприятия. Многие из них завершались безрезультатно. Зачастую отсутствовало взаимодействие между органами, ведущими борьбу с коррупцией. Органы прокуратуры нередко не выполняли возложенные на них законом функции, а именно: не координировали деятельность правоохранительных служб в сфере противодействия коррупции. Не проводилась надлежащая профилактическая воспитательная работа с кадрами в некоторых государственных организациях. Устранение отмеченных недостатков — задача номер один. Вместе с тем было отмечено, что «жесткий разговор не означает, что коррупция повально поразила жизнедеятельность нашего государства. Напротив, она носит фрагментарный... характер». Но если не принять меры, то беда для общества и государства может стать непоправимой.

А вот как «Комсомольская правда в Белоруссии» (№ 216 от 14.11.08 г.) подала отчет об этом же событии. Указав, что «вчера, 13 ноября, Александр Лукашенко провел совещание по вопросам эффективности мер, принимаемых в борьбе с коррупцией», автор публикации путем подбора наиболее выразительных цитат из «Заключительного слова Президента на совещании» попытался передать основное содержание мероприятия. Именно таким, на первый взгляд, необычным путем автор решил придать жанру живость, убедительность, атмосферу сопричастия читателя на форуме.

Сравнивая обе публикации, читатель может прийти к выводу, что поскольку по внешней форме они отличаются друг от друга, то и написаны в разных жанрах. И тем не менее, оба текста написаны в жанре отчета. Разный способ подачи вызван целевой направленностью, читательским адресом, установившимися редакционными принципами и нормами. Газета «Советская Белоруссия», рассчитанная на разные социальные и возрастные группы читателей, учредителем которой является Администрация Президента Республики Беларусь, призвана по своему статусу освещать события полно, глубоко, всесторонне, что в данном случае и было сделано. «Комсомольская правда в Белоруссии» — молодежное издание. В этом и определяется специфика подачи материала. На примере двух изданий можно убедиться, что газетно-журнальные жанры не имеют устойчивых, раз и

навсегда данных черт. Границы жанров неустойчивы, расплывчаты.

Доктор филологических наук профессор Адам Мальдис в 2008 г. в газете «Советская Белоруссия» в рубрике «Сокровища» напечатал ряд публикаций о судьбе белорусских музейных и библиотечных ценностей, которые в результате военных лихолетий (да и других исторических обстоятельств) оказались за границей. К счастью, ряд национальных раритетов возвратились в Беларусь. Но это только часть. Другая часть из них находится в России, Украине, Литве, Польше, Германии да и в других странах. Некоторые сокровища так затеряны, что невозможно установить место их нахождения. К их числу относится национальная реликвия номер один — Крест Евфросинии Полоцкой. Будучи членом комиссии «Вяртанне» при Белорусском фонде культуры, А. Мальдис проделал огромную работу по поискам ценностей. У него даже имеется своя оригинальная версия, где может находиться Крест Евфросинии Полоцкой. Все публикации написаны живо, убедительно, образно, с профессиональным знанием предмета исследования. Они вызвали читательский интерес, о чем следовали многочисленные отклики.

А теперь проанализируем, к какому жанру можно отнести публикации А. Мальдиса. По общественной значимости поднимаемых вопросов, по глубине анализа, многогранности аргументации выдвигаемых положений, по убедительности обобщений, конкретике подачи выводов эти публикации можно отнести к жанру статей, точнее — научных статей. С другой стороны, все публикации рассчитаны на широкий круг читателей. Общественная значимость темы раскрывается путем широкого использования словесно-выразительных средств наглядности, зримости, конкретности, эмоциональности. Диалоги, портретная характеристика личностей, эпитеты, метафоры, образные сравнения — неотъемлемые части языка. Публикации воспринимаются как художественно-публицистические произведения, т. е. как жанр очерка. Автор, по-видимому, меньше всего думал, какую жанровую форму приобретет напечатанный материал. Главная задача состояла в том, чтобы донести до ума и сердца читателя социальную важность раскрываемой темы. И с этой задачей автор справился блестяще.

Во все времена редакции периодических изданий были заинтересованы в том, чтобы узнать реакцию читательской аудитории на свои публикации. С появлением Интернета их шансы намного возросли. Многие газеты и журналы имеют свои сайты, на которых появляются отзывы читателей на печатные материалы. Редакции периодически печатают их на страницах своих изданий. Так, «Комсомольская правда в Белоруссии» публикует их под общим заголовком полосы «Читательский рейтинг», а «Советская Белоруссия» —

«Глас народа». Причем все публикации-отзывы имеют разную форму и их трудно отнести к какому-то конкретному жанру. Можно лишь констатировать, что они принадлежат к группе информационных жанров.

Форма подачи текстового материала непосредственно связана с его информативностью, т. е. с содержанием. Для журналиста и редактора необходимо в совершенстве знать все жанры. Только знание всех возможностей жанра позволяет пишущему и редактирующему подготовить к печати текст осмысленнее, всестороннее, глубже, выразительнее, доходчивее. Только таким образом они смогут профессионально сконструировать произведение. Каждый жанр, как было указано выше, имеет какие-то типологические признаки, жанрообразующие принципы, исходя из которых можно определить его суть. Жанр — это модель, с помощью которой конструируется произведение.

Существующие жанры исторически сложились в результате развития периодической печати. Поэтому любой жанр сохраняет определенную устойчивость и преемственность. Вместе с тем надо учитывать, что любому жанру свойственна динамичность. Необходимо учитывать тот факт, что жанр — это не что-то застывшее, неизменное, не подлежащее деформации. Наоборот, он может расширяться, сужаться, деформироваться, трансформироваться, как это было рассмотрено выше. Это зависит от целевой направленности издания, читательского адреса, авторского стиля, вида издания и других субъективных и объективных факторов.

Заключение. Таким образом, любое произведение в периодической печати должно рассматриваться как единство содержания и формы. Форма (жанр) играет немаловажную роль в характере подачи материала (содержания), улучшая, совершенствуя, делая его более доходчивым, убедительным, доступным читателю. Тем не менее, решая вопрос о соотношении содержания и формы (информации и жанра), нужно иметь постоянно в виду, что главным является содержание. Именно та информация, которую решили донести до читателя редакция, автор, редактор, составляет суть, главную ценность, независимо от того, в какой форме она проявлена. И любой читатель, откликаясь на произведение печати, прежде всего, имеет в виду содержание публикации, а не его форму. В своей практической деятельности каждый редактор должен руководствоваться этой истиной.

Литература

1. Петрова, Л. И. Редакторская подготовка газетно-журнальных изданий / Л. И. Петрова. — Минск: БГТУ, 2006. — 78 с.

2. Редакторская подготовка изданий / С. Г. Антонова [и др]. — М.: МГУП, 2002.

Поступила 26.12.2008.

Петровичева Л. И., доцент; Богданович Е. Н., ассистент

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКОМ ПРОЦЕССЕ

Scientific perspective of the function approach use as the methodological base of editing-publishing knowledge is represented in the article. The functional approach allows escheat problems of understanding of the text the reader. From the point of view of the functional approach the text (as a book part) can be considered in system «the book — the reader» to investigate its problem internal struk-rounds taking into account understanding the reader of product, and also achievement of necessary result of reading according to objects in view and problems.

Results of scientific researches of internal structure of the text of the book (certain type) from a position of the functional approach (presented in the form of concrete ways of activity) allow the editor to cope with the purpose set as before it: to define, how product will influence the reader in whole and in details.

Введение. Книговедение давно осознало себя как науку о книге и книжном деле, изучающую закономерности создания, редактирования, развития и функционирования книги в обществе. Система книгоиздательского и редакционно-издательского знания входит в структуру книговедения (является частью системы книговедения).

Понимание того, что теория и практика редактирования является частью книговедения, отражено в более ранних интерпретациях понятия книговедения А. М. Ловягиным, Н. М. Лисовским, М. Н. Куфаевым, В. Н. Ляховым и др.) [1]. Редакционно-издательское дело всегда понималось как часть системы книжного дела. Но как справедливо утверждают книговеды, наблюдался разрыв теории и практики редакционно-издательского знания. Оно развивалось преимущественно в практической плоскости, что приводило к неизбежным проблемам редакционно-издательской деятельности. Так, в первой половине XX в. (начиная с 20-х гг.) к редактированию литературы по определенной тематике привлекались специалисты соответствующих областей знаний. Отсутствие у них профессионального опыта редакторской обработки текста создавало значительные трудности, ибо они анализировали не структуру и форму произведения, а только его содержание.

Основная часть. Необходимость формирования и развития теоретических основ редактирования в 60-е гг. XX в. была предложена Н. М. Сикорским, основоположником этого научного направления. В статье «Некоторые вопросы советского книгоиздательства на современном этапе» он не только обратил внимание на значимость разработки проблем теории и практики редактирования, но и указал направление ее развития. Н. М. Сикорский отметил, что теория и практика редактирования — это важная составная часть книговедения [2, с. 15]. По его мнению, изучение проблем теории редактирования с позиции книговедения может помочь практике книгоиздательского дела.

Н. М. Сикорский указал, что *в ходе редакторского анализа* нельзя не учитывать возможное *воздействие произведения на конкретного читателя*.

В данном случае речь идет о «многообразных коммуникативных *функциях*, которые будущая книга *выполнит* тем успешнее, чем точнее будут *поняты* читателем не только основная мысль, концепция автора, но и каждое утверждение, определение, оценка, даже *мотивы* высказывания» [3, с. 180]. Для того чтобы редактор анализировал текст в таком разрезе, ему нужно опираться на соответствующие теоретические разработки. Методологической основой для таких исследований и явился функциональный подход, что показано в работах многих книговедов. Именно применение *функционального подхода, заключающегося в исследовании книги с позиции читательского восприятия, позволяет развиваться редакционно-издательскому знанию на всех уровнях* (методологическом, теоретическом, методическом). Только с позиции функционального подхода возможно *исследование функций книги во взаимодействии с читателем*, изучение читателя, изучение процесса чтения и его результатов.

Значительная роль в *формировании методологических установок* науки о книге и книжном деле, в том числе и редактирования, принадлежит *функциональной школе* в книговедении. Ее представители К. Гломбевский, И. Е. Баренбаум, А. И. Барсуку, Н. М. Сикорский, Н. П. Лавров, Л. И. Петровичева, К. Мигонь, Г. Н. Швецова-Водка рассматривали функциональный подход как основной во всех отраслях книжного дела [2, 4–12].

Именно функциональный подход во многом определил общий характер развития книговедения как науки во второй половине XX в. Сегодня он трактуется как методология книговедения и объединяющий стержень всей комплексной науки о книге. Теоретическое обоснование функционального подхода как объединяющего начала для частных книговедческих дисциплин было дано в работах ведущих польских и советских книговедов К. Гломбевского, К. Мигоня, Н. М. Сикорского, И. Е. Баренбаума, А. И. Барсука, Л. И. Петровичевой.

И. Е. Баренбаум подчеркнул, что *«изучение функций книги, ее типов, читательских интересов составляет сердцевину функционального подхода в книговедении, так же как и требование системности,*

рассмотрения книги как определенной системы всех ее внутренних и внешних элементов, в связи с ее содержанием и читательским адресом» [6, с. 127].

Л. И. Петровичева в своих работах показала, что функциональный подход в книговедении заключается в изучении книги с позиции реального, потенциального или предполагаемого читателя и обязательно во взаимодействии с ним.

Функциональный подход «ставит во главу угла изучение целей, задач, условий бытования и функционирования изучаемых объектов и явлений действительности» (И. Е. Баренбаум). Ю. Г. Марков, определяя место рассматриваемого подхода в научном познании, пишет, что он является не столько способом обойти внутреннюю сложность объекта исследования, сколько средством «для выявления существенных сторон этого объекта, его особой природы, истоки которой надлежит искать в сфере отношений объект — среда».

А. И. Барсук в статье «О книговедении как о комплексной науке» четко сформулировал, что «книговедческое изучение литературы отличается функциональной направленностью». И. Е. Баренбаум уточнил, что «функциональный подход определяет функциональную природу самих явлений» [6].

Об этом же написал известный польский книговед К. Гломбевский. Он определил основную исследовательскую цель книговедения как «роль книги в обществе» [4]. «Книгу как явление, — добавляет ученый, — следует анализировать прежде всего с точки зрения ее функциональной оправданности, ее коммуникативности» [4]. «Принимая функции книги как основной закон интерпретации, мы сможем понять суть всех процессов, связанных с изготовлением, распространением и использованием книги» [4]. Ученый обращает внимание на то, что исходя из функциональной концепции науки о книге «при анализе процесса использования книги исследователь выделит в качестве главной проблемы аспекты отношения читателя к читаемому тексту» [4].

И. Е. Баренбаум отметил, что в книговедении использование функционального подхода обязательно, это обусловлено его «системным характером, сложносоставным объектом и предметом», изучением соотношения «объекта (книга — книжное дело) и среды (читатель, общество), преимущественно со стороны функций, внешнего аспекта, «отвлекаясь от его внутреннего содержания» [6, с. 126].

Функциональное книговедческое изучение направлено прежде всего на выяснение читательского и целевого назначения книги, на соответствие им содержания и оформления издания. Функциональное книговедческое изучение книги требует одновременного знания содержания произведения, особенностей его оформления, знания потребителей этого произведения. Именно функциональный подход позволяет книговедению выполнить свою основную задачу — изучить закономерности развития

коммуникационных процессов в обществе (взаимодействие книги и читателя) [10].

Вместе с тем ученые Н. М. Сикорский, И. Е. Баренбаум, А. Э. Мильчин, Н. П. Лавров, Н. А. Колодяжная и другие уже указали на необходимость применения именно функционального подхода в редакционно-издательском деле как книговедческой методологической основы его развития.

Произведение должно быть ориентировано на конкретного читателя с учетом социально-демографических, социально-психологических и других факторов потребителя книги. Однако в большинстве работ по редактированию основное внимание уделялось разработке вопросов стилистического использования языковых средств. В практике редактирования нашли применение именно лингвистические, литературоведческие, логические методы, привлеченные из нелингвистических дисциплин.

Очевидно, что этого не достаточно для достижения практической цели редакторского анализа, состоящей в том, чтобы усовершенствовать произведение, а затем издание таким образом, чтобы в нем были реализованы и функции книги, и функции чтения. Ученые считают, что в процессе редакционно-издательской деятельности необходимо приспособить авторский текст к нуждам читателя.

«Важнейшее слагаемое книги — ее содержание, определяющее ту функцию, которую книга играет в жизни человека и общества. Однако степень общественного воздействия книги в большей степени зависит от читателя, чем от интеллектуальных и материальных свойств издания, поскольку в процессе чтения мы включаем в свое сознание «субстанцию» прочитанного и тем самым воспринимаем содержание книги. Следовательно, книга не может существовать вне читателя» (Л. И. Петровичева). Редакционно-издательское знание призвано содействовать «осуществлению и воплощению динамики взаимоотношений» книги и читателя.

Книговедение исследует книгу как явление, а не события, описываемые в ней. В сферу книговедческих исследований входят процессы, которые определяют структуру, а также реальную (или потенциальную) функцию книги. Следовательно, книговед анализирует не столько экономические и технические процессы подготовки издания, сколько их результаты и адресат книги — читателя. Именно для него, читателя, книги пишут, редактируют, иллюстрируют, издаются, рекламируют, фондируют, собирают и т. д. [9, 10].

Неслучайно в последние годы так остро встал вопрос о читателе. Читатель — основной объект книговедения и его новой науки «читателеведения». Читателеведение носит интеграционный характер [9, 10]. Проблема читателя и чтения рассматривалась еще в трудах Н. А. Рубакина, который изучал тип читателя в социальном и

психологическом плане, подчеркивая, что тип читателя определяется совокупностью наиболее легко переживаемых психологических переживаний во время чтения. Продолжила разработку вопросов изучения чтения с точки зрения психолого-педагогических признаков Н. И. Куликова. Ученый выделила три типа чтения: ознакомительное, поисковое, аналитическое. С этих же позиций читатель рассматривается в работах Л. И. Петровичевой, Ю. П. Мелентьевой, И. А. Шомраковой [8–11, 13] и др. Ученые в основу своей классификации положили следующие социально-психологические показатели: потребность и привычка в чтении, периодичность и круг чтения, требования к книге, мотивы выбора, цели чтения, манера и тип чтения, результативность и эффективность чтения [9, 10].

Заключение. Таким образом, именно *функциональный подход* позволяет изучать проблемы *понимания* текста *читателем*. С точки зрения функционального подхода текст (как часть книги) можно рассматривать в системе «книга — читатель», исследовать *проблему его внутренней структуры* с учетом *понимания читателем произведения*, а также *достижения необходимого результата чтения* в соответствии с поставленными целями и задачами.

Именно результаты научных исследований внутренней структуры текста книги (определенного типа) с позиции функционального подхода (представленные в виде конкретных путей деятельности) позволяют редактору достичь поставленной перед ним цели: определить, как произведение будет воздействовать на читателя в целом и в деталях. Это поможет выяснить, вправе ли рассчитывать издательство (редакционно-издательская группа), исходя из авторского замысла и общественного, социально-функционального назначения издания, на общественную ценность произведения, а также выявить его недостатки, резервы усиления достоинств, чтобы помочь автору сделать творение более совершенным [14, с. 145].

Литература

1. Ловягин, А. М. Основы книговедения (популярный очерк) / А. М. Ловягин. – Л.: Культурно-просветительское кооперативное товарищество «Начатки знаний», 1926.
2. Сикорский, Н. М. Некоторые вопросы советского книгоиздательства на современном этапе / Н. М. Сикорский // Книга: исслед. и материалы. – М.: Книга, 1960. – Сб. 2. – С. 15.
3. Сикорский, Н. М. Теория и практика редактирования: учеб. для вузов по спец. «Журналистика» / Н. М. Сикорский. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 328 с.
4. Гломбевский, К. Функциональная концепция науки о книге / К. Гломбевский // Проблемы общей теории книговедения. – М., 1978. – С. 35.
5. Баренбаум, И. Е. Система «книга – читатель» и некоторые актуальные задачи советского книговедения / И. Е. Баренбаум // Актуальные проблемы книговедения. – М., 1976. – С. 17–27.
6. Баренбаум, И. Е. Функциональный подход и его применение в книговедении / И. Е. Баренбаум // Книга и социальный прогресс. – М.: Наука. – 1986. – С. 122–131.
7. Барсук, А. И. Вопросы общей теории книговедения / А. И. Барсук // Книга: исслед. и материалы. – М.: Книга, 1971. – Сб. 22. – С. 5–41.
8. Петровичева, Л. И. Советский крестьянин-читатель / Л. И. Петровичева. – Минск: Беларусь, 1981.
9. 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.
10. Петровичева, Л. И. Книговедение: учебн. пособие: в 2 ч. / Л. И. Петровичева, З. М. Клецкая. – Минск: БГТУ, 2004. – Ч. 1: Книга; Ч. 2: Читатель.
11. Мелентьева, Ю. П. Феномен чтения: поиск сущности // Чтение как стратегия жизни: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 14 дек. 2006 г. / сост. М. А. Ермолаева, Ю. П. Мелентьева, Ю. А. Самарин; отв. ред. Б. В. Ленский. – М., 2006. – С. 7–13.
12. Швецова-Водка, Г. И. Функциональная сущность и свойства книги // Книга: исслед. и материалы. – М.: Книга, 1995. – Сб. 71. – С. 69–96.
13. Шомракова, И. А. Крестьянский читатель 20-х годов / И. А. Шомракова // История русского читателя. – Вып. 2. – Л., 1976. – С. 123.
14. Краткий терминологический словарь-справочник по курсам «Книговедение», «Библиография» / авт.-сост. Л. И. Петровичева, З. М. Клецкая. – Минск: БГТУ, 2004. – 225 с.
15. Мильчин, А. Э. Редакторский анализ как прогностический процесс. Общее понятие редакторского анализа / А. Э. Мильчин // Книга: исслед. и материалы. – М.: Книга, 1974. – Сб. 34. – С. 24–35.

Поступила 30.12.2008.

АНАЛИЗ ЧИТАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРЕСОВ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ: ПРОБЛЕМЫ ЧТЕНИЯ, ИЗДАНИЯ И ДОСТУПНОСТИ ПЕЧАТНОЙ ПРОДУКЦИИ

In article are presented and tendencies of development of children's reading processes are reflected in the present stage in Respublic Belarus, problems of reading, the edition and availability of a periodic and acyclic printed matter are considered. The objective reasons of complexity and necessity of creation of a real picture of children's reading which would lean not only against emotions and personal experience are established, but would have under itself the real bases.

Введение. Книга сегодня, независимо от формы ее представления (печатной или электронной), по-прежнему остается основой культуры и грамотности. Инициаторами формирования и реализации политики в области книги и чтения являются участники различных сфер в процессе ее создания, распространения, использования — авторы и издатели, педагоги и библиотекари и др. Важность книги и чтения неоспорима, и эта идея особенно поддерживается сегодня мировым сообществом.

В наши дни проблемы грамотности, образования, культуры чтения, которая лежит в основе информационной культуры личности, становятся особенно значимыми и выходят на уровень проблем, от которых зависит благополучие нации. В последние годы возник и развивается миф о том, что дети перестали читать и на досуге играют в компьютерные игры. Тема, ставшая предметом обсуждения целого ряда СМИ: «Заменит ли компьютер книгу?», «Идет вытеснение чтения электронными средствами массовой коммуникации», «Дети совсем перестали читать», имеющая под собой ряд вполне объективных оснований, стала волновать широкую общественность и профессионалов, имеющих отношение к проблеме чтения.

Во многих развитых странах (Франции, Германии, США, Канаде, Великобритании) осознана важность поддержки чтения на национальном уровне, особое внимание уделяется организации национальной политики поддержки чтения детей и юношества. Данные, полученные в международном педагогическом исследовании оценивания знаний учащихся Program for International Student Assessment (PISA), стали основой для принятия ряда государственных мер в европейских странах. Например, в Великобритании в 1994 г. такое исследование было проведено сразу после того, как британцы обнаружили, что у них идет падение навыков чтения детей и подростков [1, 2].

Сегодня белорусская детская печать остро нуждается в понимании того, что же происходит в чтении подрастающего поколения.

Основная часть. Безусловно, чтение — это первооснова для развития личности. Сегодня особенно необходимы фундаментальные, междисциплинарные исследования процесса чте-

ния, функциональной грамотности (и неграмотности) юных и взрослых, изучение психологических, педагогических и иных аспектов читательской деятельности. В Республике Беларусь фундаментальных исследований чтения, и особенно детей и юношества, сегодня практически не проводится. Основные исследователи детского чтения в последнее десятилетие — это детские библиотекари.

Опасения о «нечтении детей», мифы о «кризисе детского чтения» далеко не случайны и имеют под собой реальную основу. В начале XXI в. дети действительно читают «не то» и «не так», как предыдущие поколения. Однако они, безусловно, читают, но иначе, чем раньше, а также далеко не те произведения, которые были любимы и популярны у их родителей, и особенно их дедушек и бабушек. В то же время интенсивно идет процесс трансформации, коренного изменения читательских привычек юных читателей. Меняются практически все характеристики детского чтения: статус чтения, его длительность (время чтения на досуге), характер и способ работы с печатным текстом, репертуар чтения детей и подростков, мотивы и стимулы чтения, предпочитаемые произведения, источники получения печатной продукции, информации в целом и многое другое [3].

Для того чтобы отразить реальные процессы и тенденции развития детского чтения в Республике Беларусь и дать возможность издателям сделать прогноз выпуска литературы для детей, был проведен эксперимент. В ходе социологического исследования были использованы методы анкетирования, интервьюирования, анализа статистических данных. В эксперименте приняла участие 225 школьников (от 10 до 15 лет). Социологический опрос учащихся 4, 7, 10 классов общеобразовательных школ г. Минска был проведен в марте 2008 г. Опрошено 75 учащихся четвертого класса, 75 учащихся седьмого класса и 75 — десятого класса. Респондентам было предложено ответить на ряд вопросов.

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%), общались с друзьями

(40%), гуляли (35%), играли в компьютерные игры (38%), слушали музыку (26%), смотрели видеофильмы (19%), занимались в кружке или секции (18%), а также читали книги и периодику (17%). И каждый шестой подросток посещал Интернет.

Для иллюстрации обобщенного портрета современного подростка можно сопоставить ряд цифр. Из общего числа ответивших упомянули:

- книг (прочитанных за последнюю неделю) — 109 названий;
- журналов — 79 названий;
- газет — 41 название;
- компьютерных игр — 307 названий;
- сайтов и страниц в Интернете — 120 имен/названий.

Именно дети, подростки, юношество и молодежь сегодня — самые активные социальные группы, легко осваивающие новые информационные технологии. Центром внимания подростков (особенно мальчиков) сегодня становятся компьютерные игры и Интернет.

Как же относятся современные подростки к чтению? И особенно к чтению книг в свободное время? Для того чтобы это выяснить, мы предложили им выбрать из ряда высказываний те, которые характеризуют их отношение к чтению. «Больше люблю читать не книги, а журналы» выбрали 41% подростков, «чтение нужно, в основном, для школьных занятий» — отметили 17% опрошенных, 17% подростков отметили вариант «любит читать книги на досуге», 16% опрошенных — «не представляет своей жизни без книг», 9% предпочло высказывание «чтение — это только получение информации». Выяснилось, что сегодня в ряду досуговых занятий современных подростков чтение периодики «теснит» традиционное чтение книг «для души». Многие предпочитают читать не книги, а журналы.

Чтение книг, и особенно книг, которые традиционно входили в чтение подростков, сегодня претерпевает очень сильное изменение. На вопрос «Читал ли ты за последние 5–7 дней какую-либо литературу не по школьной программе?» утвердительно ответили 54%, а отрицательно — 46%.

Среди опрошенных подростков об отношении к чтению 52% ответили «Люблю читать, но нет времени», 25% выбрали ответ «Нравится читать, много читаю», 23% — «Не люблю читать, ничего не читаю».

Но, как правило, большая часть тех, кто любит читать, это дети младшего школьного возраста. Чем старше, тем меньше времени занимает чтение на досуге и тем меньше они любят читать. Однако в старших классах резко возрастает доля тех, кто читает литературу преимущественно по школьной программе.

Уходит мотив «интересно», присущий детям младшего школьного возраста, и ему на смену приходит стимул «школьное задание». Оно оставляет старшекласникам мало возможностей самим выбрать те издания, которые им интересны; и значимым при выборе литературы становится не совет друга, а рекомендация учителя.

Отношение к чтению — важная характеристика, и она свидетельствует как о том, что в целом позитивное отношение у школьников к чтению сохраняется, так и о том, что учебные нагрузки, зачастую формальное, схоластическое преподавание литературы вкупе с другими факторами приводят к тому, что происходит отторжение от чтения в старших классах. Чем старше школьник, тем больше «чтение по школьной программе» теснит досуговое, не оставляя времени на чтение любимых книг и просто на возможность поразмышлять над новой книгой, получить радость от самого процесса свободного чтения [4].

Эксперимент показал, что идет рост читательской аудитории периодики. Отдельно были даны предложения, которые характеризуют отношение читателя к периодике. Газеты читаются довольно редко (35%), а журналы — часто (65%). Ярко выражен мотив: «хочу почитать что-либо легкое, развлекательное», который тесно связан с предпочтением на досуге журналов с обилием иллюстраций.

Активное обращение к периодике детей и подростков начинается уже в младшем школьном возрасте, но особенно оно усиливается к подростковому возрасту. Причем часто дети и подростки покупают периодику самостоятельно. В 10–13 лет это, как правило, спонтанный, ситуативный выбор. Чем старше, тем он становится все более осознанным. В чтении подростков и читателей юношеского возраста преобладают молодежные, а также женские журналы, ориентированные на развлечение этой аудитории. Их читают прежде всего девочки, тогда как мальчики предпочитают другие — спортивные и технические издания (об автомобилях, компьютерах и др.). Познавательные журналы читаются сегодня значительно реже, чем раньше. Мальчики-подростки читают их больше, чем девочки.

Комиксы и «диснеевские» журналы популярны у читателей младшего школьного возраста, особенно у мальчиков. В то же время журналы, созданные специально для детей, больше популярны у девочек, так же, как и журналы о животных и о природе. Многих детей и подростков привлекают такие издания, как кроссворды, сканворды, головоломки, причем в разных возрастных группах. По сравнению с девочками мальчики ориентированы на более широкий и разнообразный круг периодических изданий,

тогда как девочки предпочитают издания развлекательного и прикладного характера, ориентированные на женскую аудиторию.

В чтении присутствуют и «телевизионные» журналы и газеты. Часть подростков называла и издания технического характера — «автомобильные», а также «компьютерные» журналы.

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. (Уже не говоря о том, какого низкого «качества» часто бывает эта информация.)

Меняется мотивация чтения и репертуар читательских предпочтений. Респондентам было предложено выбрать любое количество из 23 вариантов ответа на вопрос «Какие книги ты любишь читать?». Самыми популярными темами и жанрами оказались — приключения, ужастики, фантастика, о путешествиях, сказки, комиксы, книги о сверстниках. Далее идут книги по истории, о природе и животных, романы о любви, детективы (девочки их отмечали гораздо чаще, чем мальчики). Мальчики же проявили преобладающий по сравнению с девочками интерес к книгам о технике, компьютерах, спорте, о войне. Количество выборов других тем и жанров находится в диапазоне от 1,7% (по экономике, бизнесу, праву; по психологии, философии; о профессиях) до 5% (классика). Классическая литература, особенно зарубежная, в чтении почти не присутствует.

Такая пестрота читательских предпочтений отчасти обусловлена, отчасти поддержана разнообразием современной издательской продукции. Но вполне правомерно говорить о том, что идет процесс индивидуализации читательских интересов, более тонкого определения (поиска) своего читательского «сектора». А практика увеличения числа издаваемых изданий поддерживает эту тенденцию, создает условия для ее реализации.

В связи с тем, что репертуар и современного книгоиздания, и телепередач ориентирован на остросюжетные произведения массового спроса, то не удивительно, что в чтении детей и, особенно подростков, доминирует остросюжетная развлекательная литература, а также произведения, написанные по сценариям сериалов и кинофильмов. Под влиянием телевидения и видеопросмотров усиливается интерес к темам и жанрам, которые широко представлены на телеэкране и в видеопрокате — детективам, триллерам, фэнтези, ужасам, кинороманам.

Но кроме этого некоторые респонденты дали свои формулировки тем. Это видно по дополнительному списку, составленному из ответов опрошенных в строке «Иное». Подростки

хотели бы почитать о биологии, географии, рыцарях, загадочных явлениях, науке о жизни и смерти, «для души».

Выбор подростков все чаще определяют серии. У подростков особенно популярными стали следующие «Детский детектив» и «Черный котенок», «Ведьма».

Сегодня продолжает возрастать интерес к комиксам, доля которых в репертуаре чтения у младших школьников значительно увеличивается.

Если же посмотреть на репертуар чтения подростков в целом, то около 40% в нем составляет преимущественно литература развлекательного характера, тогда как научно-познавательные книги занимают 10%. Круг чтения подростков «смещен» в сторону развлекательной литературы, а также иллюстрированных журналов.

Специальный блок вопросов анкеты был посвящен информационным потребностям и ресурсам. Прежде всего, подростки ищут информацию для выполнения школьных заданий — 57%, а также дополнительных заданий (кружка, клуба) — 16%. Однако один из самых значимых — мотив «для удовлетворения собственного любопытства» — 68%.

Для подростков сегодня характерно использование всего спектра каналов и источников информации. Так, обычно они находят информацию: в домашней библиотеке — 38%, с помощью родителей — 37%, у друзей и знакомых — 37%, в общедоступной библиотеке — 18%, детской, юношеской библиотеке — 20%, школьной библиотеке — 19%, в Интернете — 45%.

Где же они узнают о самом интересном?

- по телевизору/радио — 54%;
- из периодики — 54%;
- от друзей — 52%;
- на уроках в школе — 41%;
- из книг (не учебников) — 29%;
- из учебников — 20%;
- в Интернете — 34%;
- в библиотеке — 14%.

Эти ответы показывают, что подростки используют много источников получения информации, в том числе как СМИ, так и «школьные», однако то, что интересно им самим, они в большей степени получают с помощью телевидения и журналов.

Нельзя обойти вопрос об источниках получения книг сегодня. Так, по данным опроса учащихся в 43% случаев школьники читали книги из своей домашней библиотеки. На втором месте «берут книги у друзей» (19%), на третьем — публичная библиотека (17%), на четвертом — покупка (15%). На последнем месте в ряду источников получения книг — школьная библиотека (8%). В целом же в 40% случаев книги берут из домашних собраний (собственной семьи или друзей), а в 60% пользуются

фондами различных библиотек (школьной, детской, «взрослой»). Цифры наглядно иллюстрируют место общественных книжных фондов в удовлетворении читательских потребностей детей и подростков.

Потребности школьников в новой, актуальной литературе резко возросли, что связано не только с изменениями в чтении, но и с продолжающейся реформой школы. Однако школьная библиотека не удовлетворит запросы детей и подростков [5].

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 [6].

Далеко не все, что нужно подросткам, сегодня издается и попадает на прилавки магазинов. Читатели 10–15 лет остро нуждаются в современных книгах о своих сверстниках. Именно эти книги широко представлены в репертуаре чтения у школьников на Западе. Для них пишется и издается множество произведений так называемой «социально-критической» литературы. Это повести и романы, которые помогают юным читателям познавать окружающий мир, адаптироваться к реалиям и проблемам современной жизни. Такие книги практически не издаются сегодня в Беларуси. И это обстоятельство обуславливает повышенный интерес подростков к тем книгам западных писателей, где фигурируют герои подросткового и юношеского возраста. Таким образом, очень популярной у детей и подростков стали книги серии о девочках-подростках «Ведьма», а также серия Д. Ролинг о Гарри Поттере.

В Беларуси издание новых книг для детей и подростков осложняется тем, что издатели и распространители не хотят рисковать, публикуя новых, не известных 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.

На белорусском книжном рынке среди изданий, адресованных детям и подросткам, примерно 40% составляют издания развлекательно-го характера; 50% изданий носят учебный характер, и только 10% всех публикаций имеет отношение к самообразовательному и развивающему чтению. Это соотношение отражает

ориентацию рынка на массовый «развлекательный» и учебный спрос при минимальном просветительском потенциале. Дети особенно нуждаются в изданиях, способствующих развитию личности юного читателя, его самообразованию.

Заключение. Информационная ситуация, сложившаяся в последние годы, заставляет белорусские издательства заново осознавать свои возможности, сильные и слабые стороны, точнее определять специфику. Для того чтобы завоевать популярность своей аудитории, детская печать в условиях развития рыночных отношений должна стремиться наиболее полно освещать проблемы реальной жизни детей и подростков. Издатели должны ориентироваться прежде всего на читающих (и думающих) детей [7].

Стоит полагать, что в перспективе будет расти количество детей и подростков, предпочитающих книгам периодические издания развлекательного характера. Сегодня все более нужна популяризация лучших журналов как для детей, так и для родителей (поскольку дети и особенно подростки ориентируются далеко не на лучшую, а на «модную» в их среде продукцию).

Школьные и детские библиотеки содержат в основном литературу, еще изданную в советские времена. То, что приобретено после 1990-х гг., содержится в библиотеках малыми тиражами и выдается для чтения только в читальных залах. В условиях недостаточного финансирования и острой нехватки книг библиотеки не удовлетворяют потребности данной группы читателей. Наличие новых информационных технологий сделает библиотеку особенно привлекательной для ребенка и подростка. Необходимо прививать детям информационную грамотность, которая еще в Беларуси очень низка, несмотря на кажущуюся ее распространенность. Доказано, что люди, регулярно читающие книги, активнее пользуются другими СМИ и Интернетом, они умеют работать с предлагаемой им информацией и склонны более серьезно относиться к ней.

Но 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 избивают 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 репертуара любимой ранее литературной классики, которая составляла значительную часть

репертуара чтения детей и подростков. Так, снижение роли литературы в социализации детей и подростков отчасти происходит и в связи с тем, что сегодня из репертуара чтения многих из них уже исчезли герои литературной классики. В то же время влияние «электронной культуры» на чтение усиливается [3].

Крайне необходимо фундаментальное исследование детского чтения в рамках всей страны (проведенное с учетом методик, использованных в международном исследовании PISA). Сегодня издателям особенно необходимо знание реальной картины детского чтения, картины, которая опиралась бы не только на эмоции и личностный опыт, но имела бы под собой реальные основания.

Литература

1. Чудинова, В. П. Функциональная неграмотность – проблема развитых стран / В. П. Чудинова // Социологические исследования. – 1994. – № 3. – С. 98–102.

2. Дунн, Дж. Детское чтение в Великобритании: обзор существующих тенденций / Дж. Дунн //

Детское чтение: Феномен и традиция в конце XX ст.: материалы Междунар. конф. – СПб., 1999. – С. 146–151.

3. Бутенко, И. А. Книга и чтение на исходе XX в.: 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. – Варшава, 2002. – С. 92–96.

5. Дети и библиотеки в меняющейся медиасреде / авт.-сост. В. П. Чудинова [и др.]. – М., 2004.

6. Кабачек, О. Л. Между Интернетом и печатной страницей / О. Л. Кабачек // Первое сентября. – 2000. – № 8. – С. 3–6.

7. Куликова, Е. В. Продвижение детского чтения / Е. В. Куликова // Как создаются читающие нации: опыт, идеи, образцы: сб. материалов. // Фонд «Пушкинская библиотека, Центр книги Биб-ки Конгресса США, Британский Совет. – М., 2006. – С. 24–29.

Поступила 30.12.2008.

УДК 655.26; 681.3

Сипайло С. В., ассистент; Долгова Т. А., доцент

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ СИММЕТРИЧНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПУТЕМ РАСШИРЕНИЯ БАЗОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

In article the analysis of existing methods and instruments for extension of functionality of graphics packages is made. For this purpose applications CorelDraw, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator are examined. Adaptation of the theory of symmetry for automation of process of creation of symmetric digital images is shown. Conclusion about fundamental possibility of development of specialized graphics software by writing of programs-scripts is drawn. The estimation of efficiency of such approach to automation of particular tasks of image creating and processing is given.

Введение. Характерной чертой последнего десятилетия является широкое внедрение информационных технологий в различные отрасли народного хозяйства. Их использование позволяет повысить степень автоматизации производства и перевести традиционные процессы на качественно новый уровень. Одной из областей промышленности, где компьютерные технологии получили наиболее широкое применение, является полиграфическое производство, в частности допечатные процессы обработки текстовой и изобразительной информации. Использование цифровых систем допечатной подготовки, по сравнению с традиционной полиграфической технологией, позволяет существенно повысить производительность процесса, качество исполнения печатной продукции, улучшить условия труда, а также предоставляет дизайнеру возможности, не осуществимые без компьютера.

Ключевым фактором, влияющим на эффективность применения информационных технологий, является используемое программное обеспечение.

На сегодня графические прикладные программы (Photoshop, CorelDraw), пройдя многолетний путь развития, обладают достаточно широкими функциональными возможностями, позволяя пользователю решить ряд распространенных задач по обработке изобразительной информации [1]. Вместе с тем, ввиду универсальности приложений, выполнение определенного рода работ может потребовать большого количества рутинных действий, что при регулярном характере работ влечет за собой значительные трудовые затраты. В таких случаях применение специализированных программных средств оказывается более результативным. В то же время полная разработка программы, имеющей узкую область применения и как следствие малый круг пользователей, может оказаться экономически нецелесообразной. В таких условиях оптимальным вариантом может стать расширение базовых функций существующих графических приложений,

основанное на предусмотренных в них механизмах автоматизации работы.

Многие изображения, используемые в полиграфическом дизайне, обладают симметрическими свойствами. К таким изображениям можно отнести декоративные векторные узоры, используемые при оформлении книг, грамот, дипломов и т. п. Это могут быть как отдельные декоративные элементы малого размера, так и фоновые узоры большой площади, образованные повторяющимися фрагментами.

Создание симметричных узоров в существующих программах векторной графики, например CorelDraw, обеспечивается дублированием и требуемым позиционированием повторяющихся частей относительно друг друга. При этом встроенные инструменты трансформирования автоматизируют самые простые варианты создания симметричных фигур, оставляя за пользователем большой объем ручной работы.

В то же время современная теория симметрии позволяет дать точное и компактное описание симметричных объектов, что является важной предпосылкой автоматизации процесса их создания. При наличии полной информации о симметрии узора можно составить и реализовать алгоритм его получения на основе повторяющегося базового фрагмента достаточно простой формы.

Основная часть. *Анализ средств автоматизации работы графических программ.* Для наиболее эффективной разработки программных расширений существующих приложений необходимо обладать полной информацией о предоставляемых ими возможностях по автоматизации работы.

Самым простым средством автоматизации является запись линейной последовательности операций. Такой способ повышения функциональности реализован фирмой Adobe в своих программных продуктах Illustrator и Photoshop посредством палитры Actions [1]. Палитра оснащена элементами управления для записи и вос-

произведения цепочки действий, а также создания иерархической структуры их хранения. Достоинством такого варианта автоматизации труда является техническая простота реализации, не требующая навыков программирования. К его недостаткам можно отнести исключительно линейный характер алгоритма работы и не совсем удобный доступ пользователя к той или иной цепочке операций.

Более полные возможности по автоматизации работы дает расширение стандартных функций приложения путем написания программы-сценария (script) на языке программирования высокого уровня. При таком подходе алгоритм действий будет иметь более сложную структуру с возможностью циклического повторения операций и выполнения логических команд. Также возможна организация диалога с пользователем в процессе выполнения сценария. О востребованности такого подхода свидетельствует наличие коммерческих разработок в данной области и неоднократное освещение этой темы в специализированных изданиях [2–4].

В программах графического пакета CorelDraw для написания программ-сценариев используется язык Visual Basic for Applications, получивший очень широкое распространение на персональных компьютерах с операционной системой Windows благодаря всесторонней поддержке фирмы-разработчика Microsoft. Графические приложения Illustrator, Photoshop фирмы Adobe позволяют создавать программные расширения на нескольких языках: 1) Java Script (поддерживается как операционной системой Windows, так и MacOS); 2) Apple Script (фирменная разработка компании Apple для повышения автоматизации работы в среде MacOS); 3) Visual Basic for Applications (только для Windows-версий программ).

Наиболее удобным в отношении разработки и эксплуатации программных расширений по рассматриваемому методу представляется CorelDraw. Во-первых, в отличие от Illustrator, программа имеет встроенные средства ввода, отладки и интерпретации программного кода, что повышает удобство работы и не требует приобретения внешнего редактора «сценариев». Вторым преимуществом CorelDraw над программными продуктами Adobe являются более широкие возможности по созданию и модификации элементов пользовательского интерфейса, выражающиеся в формировании пользовательских панелей инструментов как на основе имеющихся команд, так и на основе разработанных пользователем программных процедур.

К вероятным недостаткам решений на базе CorelDraw можно отнести возможность работы только в операционной системе Windows. Однако в настоящее время компьютеры PC получили повсеместное распространение, в том числе и на полиграфических предприятиях, поэтому репро-

центры, оснащенные исключительно компьютерами Macintosh, практически не встречаются. Кроме того, существуют широкие программные и аппаратные возможности по передаче информации между различными компьютерными платформами посредством локальных сетей и портативных носителей информации высокой емкости. Еще одним аргументом в пользу эффективного взаимодействия разных платформ является завершившийся переход компьютеров Macintosh на аппаратную основу фирмы Intel, т. е. все новые модели компьютеров фирмы Apple аппаратно совместимы с PC. Также стоит отметить официальную поддержку современными компьютерами Macintosh системы Windows, что позволяет эксплуатировать на одной вычислительной машине обе операционные системы.

Наиболее известным разработчиком коммерческих решений для CorelDraw является компания Oberon [2]. К ее разработкам относятся программы-сценарии SecuriDesign, Calendar Wizard, Function Plotter, CurveWorks. Названные программные расширения имеют достаточно широкие функциональные возможности, сопоставимые с отдельным приложением, обладают дружелюбным графическим интерфейсом и дают возможность редактирования и сохранения результатов работы средствами базовой программы. При этом их стоимость заметно ниже автономного программного обеспечения соответствующей специализации. Скорость выполнения программ-сценариев на современных компьютерах, удовлетворяющих системным требованиям CorelDraw, позволяет осуществлять работу по созданию иллюстраций и оформлению изданий в режиме реального времени.

Таким образом, существующие средства создания и редактирования объектов, реализованные в виде программ-сценариев, свидетельствуют о возможности эффективно применять такой подход для решения специализированных задач создания и обработки изображений.

Автоматизация синтеза симметричных орнаментальных изображений в среде CorelDraw. Теория симметрии располагает символьным аппаратом, обеспечивающим представление всех существующих видов симметрии изображений в формализованном виде, что может служить основой для алгоритмического описания процесса создания симметричных объектов и его реализации.

Одним из приложений теории симметрии в отечественной полиграфии является программа Ornamentika, разработанная на кафедре полиграфических производств Белорусского государственного технологического университета [5]. Ornamentika представляет собой программу-сценарий, работающую на базе CorelDraw, предназначенную для автоматизации процесса создания белорусских народных орнаментов. В

соответствии с принципом симметрии орнаментальных фигур, положенным в основу алгоритма программы, белорусские геометрические орнаменты были описаны цепочкой симметрических преобразований более простых элементов, процесс создания которых значительно менее трудоемок. При этом учитывались именно те виды симметрии, которые присущи белорусским узорам. Для программной реализации синтеза орнаментов использовался язык VBA 6.3, а для осуществления связи пользователя с соответствующими подпрограммами — такие элементы интерфейса, как диалоговые окна, окна с сообщениями и панель инструментов. Программа Ornamentika позволяет автоматически создавать достаточно разнообразные по форме геометрические розеточные мотивы, а также существенно автоматизировать процесс разработки бордюрных и сетчатых орнаментов.

Программа Ornamentika ориентирована на автоматизированное создание белорусских орнаментов, соответствующих по ряду признаков узорам декоративного народного искусства. Ограничение возможных вариантов узоров по форме и составу способствует сохранению традиций белорусской орнаментики, однако при этом уменьшает разнообразие создаваемых узоров. В то же время в полиграфическом дизайне могут найти применение не только белорусские народные орнаменты, но и узоры иной формы, отвечающие эстетическим критериям дизайнера.

В связи с вышеприведенным на базе программы Ornamentika разработан генератор дискретных узоров розеточного, бордюрного и сетчатого типов, базирующийся на более обобщенных принципах синтеза орнаментов. В основу его работы положен тот факт, что многие белорусские орнаменты являются составными изображениями, включающими в себя определенное количество простых симметричных элементов. Перечень таких элементов в белорусской орнаментике ограничен, а их соединение в более сложный узор может производиться в одном из двух режимов: сложение либо вычитание. Состав генерируемого узора определяется произвольно с помощью генератора случайных чисел из ограниченного набора простых элементов и их преобразований, свойственных белорусским орнаментам. Пример бордюрного узора, синтезированного компьютером, приведен на рисунке. Создаваемые изображения выполнены в стилистике белорусских народных орнаментов, однако не всегда имеют аналоги в белорусском народном искусстве. Последнее обусловлено возможностью использования не очень распространенных в белорусской орнаментике сочетаний составных элементов, что, с одной стороны, расширяет сферу применения программы, а с другой — требует от дизайнера адекватной эстетической и культурологической оценки полученных узоров. Вместе с

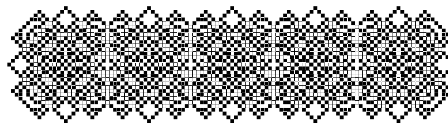


Рисунок. Бордюрный узор, сгенерированный компьютером в автоматическом режиме

тем созданные узоры могут способствовать возникновению у творческих работников новых идей, связанных с развитием белорусского орнаментального искусства.

К достоинствам программного расширения, представленного в статье, можно отнести и то, что созданные изображения являются стандартными объектами CorelDraw, т. е. для их редактирования и сохранения могут использоваться все возможности базового пакета.

Заключение. Таким образом, в рамках работы выполнен анализ различных способов повышения функциональности существующих графических программ, который позволяет говорить о принципиальной возможности разработки специализированных программных средств компьютерной графики путем написания программ-сценариев.

Также в работе рассмотрено применение теории симметрии для решения прикладных задач в области допечатных процессов полиграфического производства и разработаны программы-сценарии для автоматического создания симметричных узоров, востребованных в полиграфическом дизайне. По результатам функционирования созданных программных средств можно сделать вывод об эффективности описанного подхода к автоматизации узких задач создания и обработки изобразительной информации.

Литература

1. Цыганенко, А. М. Программные средства допечатных процессов: в 2 кн. / А. М. Цыганенко, В. М. Гасов. — М.: МГУП, 2000. — 370 с. — Кн. 2: Программные средства создания и обработки изобразительной информации.
2. Борисов, М. Помощники для CorelDRAW / М. Борисов // Publish. — 2003. — № 9. — С. 88–93.
3. Борисов, М. Скрипты под Illustrator: долой рутину! / М. Борисов // Publish. — 2004. — № 7. — С. 92–99.
4. Уайлд, Э. Программирование для Adobe Illustrator на языках Visual Basic и Apple Script / Э. Уайлд. — М.: Кудиц-образ, 2003. — 464 с.
5. 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.

Поступила 24.12.2008.

Ероховец В. К., ведущий научный сотрудник;
Ткаченко В. В., заведующий лабораторией ОИПИ НАН Беларуси

ОЦЕНКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ЕМКОСТИ ФУРЬЕ-ГОЛОГРАММ

The task for structure optimization of an object beam channel in holographic identifier was set and solved in general. Fourier-holograms information capacity evaluation was determined as a basis for optimality criterion. The defining collection of optical arrangement geometry parameters namely a beam wave front curvature and curvature sign and linear magnification of input signal was shown.

Введение. Голографическая защита документов и ценных бумаг, упаковки продуктов питания и промышленных товаров считается сегодня одним из самых труднодоступных для подделки методов [1]. Голографическая защита хороша тем, что является комплексной по своей сути. В одной голограмме могут сочетаться различные степени защиты, каждая из которых предназначена для своего уровня идентификации: от визуального (на уровне потребителя товара) до эксперта, использующего специальную аппаратуру.

В целом голографические методы обеспечивают *видимую* и *скрытую* защиту от подделки. *Видимая защита* – это высококачественные голограммы, имеющие переливающиеся красочные изображения, воспринимаемые невооруженным глазом человека в солнечном или полихроматическом нерассеянном свете. При *скрытой защите* голограмма просматривается через специальный прибор (идентификатор) для визуализации и идентификации экспертом скрытого изображения [2–4].

Голографические защитные элементы (ГЗЭ) – это, как правило, классические голограммы сфокусированных изображений с частотным и азимутальным кодированием дифракционных элементов – составляющих компонент графического изображения. Такие голограммы восстанавливаются в полихроматическом свете как многоцветные изображения.

Оригинал-матрицы для тиражирования голограмм получают различными способами, сочетающими аналоговые (в когерентно-оптических схемах) [5] и цифровые («dot matrix» или «image matrix» [6]) методы записи изображений. Цифровой синтез ГЗЭ, используемый с электронно-лучевой и с лазерной технологиями, расширяет возможности введения в ГЗЭ защитных микро-текстов и микрографики с размером разрешимых элементов от 20 до 0,2 мкм. Анализ таких голограмм с точки зрения защитных функций возможен лишь в стационарных лабораторных условиях с применением относительно дорогих микроскопов и осветительных приборов.

В этой связи перспективным направлением является комбинирование технологий получения видимых голограмм с одним или несколькими скрытыми изображениями, не воспроизводимыми в полихроматическом свете. Скры-

тым изображением, как правило, является текст-графическая страница информации, содержание которой определяется требованиями заказчика с объемом от простых пиксельграмм и логотипов до информационно насыщенных страниц с размером формата до А4. Скрытое изображение может быть распределенным по всей площади ГЗЭ, локализованным в небольшом пятне с размерами 0,5–1 мм, комбинированным (распределенного и локализованного типа), а также замаскированным.

Степень скрытности локализованного ГЗЭ и защита от подделки тем выше, чем больше деталей содержит скрытое изображение и выше плотность записи, то есть чем выше информационная емкость. В свою очередь ограничения информационной емкости зависят от способа голографической записи и параметров оптической схемы. Для оценки предельной плотности записи ГЗЭ дается постановка и решение в общем виде задачи оптимизации структуры объектного канала в схеме записи Фурье-голограмм. При этом показано определяющее влияние геометрии объектного канала, а именно: кривизны и знака кривизны волнового фронта объектного пучка, а также линейного увеличения входного сигнала, проводится сопоставление со схемой записи голограмм, синтезированных цифровым способом.

Основная часть. 1. Анализ объектного канала записи защитных голограмм. Для определения параметров объектного канала рассмотрим когерентно-оптическую систему, показанную на рис. 1 [7]. Данная система включает объектив O записи, представленный на схеме тонкой линзой с фокусным расстоянием f , и размещенный слева от него на расстоянии nf транспарант T , через который вводится двумерный сигнал $s_{вх}(x, y)$. Транспарант освещается расходящимся пучком Π_1 от точечного источника света с единичной амплитудой, который располагается на расстоянии mf от главной плоскости объектива.

Масштабирование изображения в оптической схеме зависит от фокусного расстояния и геометрических соотношений между ее компонентами, выраженных через рациональные числа n и m , которые определяют относительные расстояния в сравнении с фокусным от точечного источника света и транспаранта до объектива записи соответственно. В случае

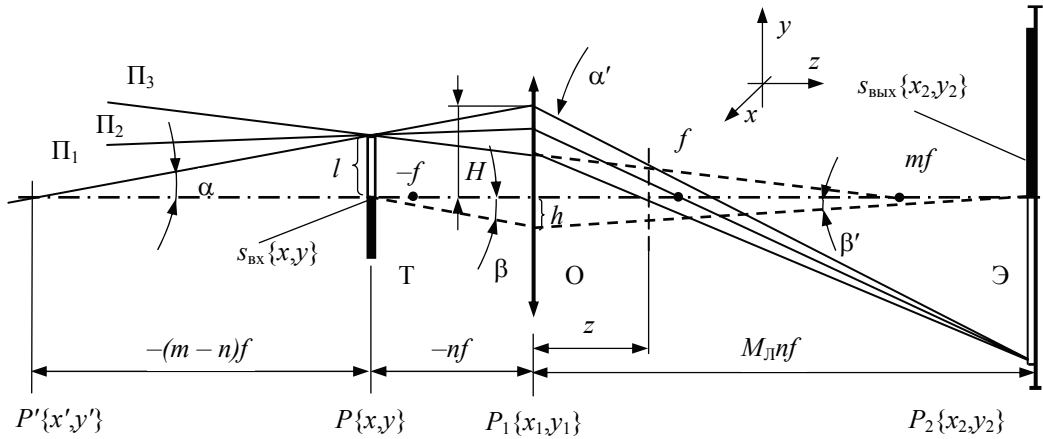


Рис. 1. Схема объектного канала для записи голографических защитных элементов

$m = \infty$ освещающий пучок является коллимированным Π_2 , а в случае $m > 0$ – сходящимся Π_3 .

Определим комплексную амплитуду волны света в плоскости, расположенной на расстоянии z в пространстве изображений.

С помощью операторного метода расчета когерентно-оптических систем [7] оптическую схему можно представить в виде блок-схемы (рис. 2), на которой запись $\Lambda(x, y, p^{-1})$ представляет собой единый оператор, описывающий передаточную функцию объектива или свободного пространства:

$$\Lambda(x, y, p^{-1}) = \exp[(x^2 + y^2)jk / 2p],$$

где $k = 2\pi/\lambda_w$ – волновое число; λ_w – длина волны используемого света; p – произвольный параметр (фокусное расстояние, расстояние в свободном пространстве). С учетом свойств данного метода выходное пространственное распределение светового поля при соблюдении условия

$$\frac{1}{nf} + \frac{1}{z} = \frac{1}{f} \quad (1)$$

можно представить в следующем виде:

$$s_{\text{ВЫХ}}(x_2, y_2) = \frac{n-1}{(m-n)} \Lambda \left[x_2, y_2, \frac{n-1}{nf} + \frac{(n-1)^2}{mf} \right] \times s_{\text{БХ}}[-(n-1)x_2, -(n-1)y_2]. \quad (2)$$

Из рис. 1 и условия (1) видно, что параметр $(n-1)^{-1}$ является линейным увеличением $M_{\text{Л}}$ оптической системы, в соответствии с которым при одинаковом масштабе по осям во всех плоскостях системы выражение (2) можно записать так:

$$s_{\text{ВЫХ}}(x_2, y_2) = \frac{1}{M_{\text{Л}}(m-n)f} \Lambda \left[x_2, y_2, \frac{M_{\text{Л}}m+n}{M_{\text{Л}}^2 mnf} \right] \times$$

$$\times s_{\text{БХ}} \left[-\frac{x}{M_{\text{Л}}}, -\frac{y}{M_{\text{Л}}} \right]. \quad (3)$$

Из выражения (3) следует, что $s_{\text{ВЫХ}}(x_2, y_2)$ представляет собой выражение $s_{\text{БХ}}(x, y)$ в измененном масштабе только при выполнении условия (1). В общем случае индивидуальный множитель $\Lambda(x_2, y_2, m, n, f)$ для каждого из пучков Π_1 – Π_3 является фазовым множителем сферической волны, несущественным при регистрации на фотоматериале или при восприятии глазом оператора, поскольку данные детекторы чувствительны к квадрату амплитуды световой волны.

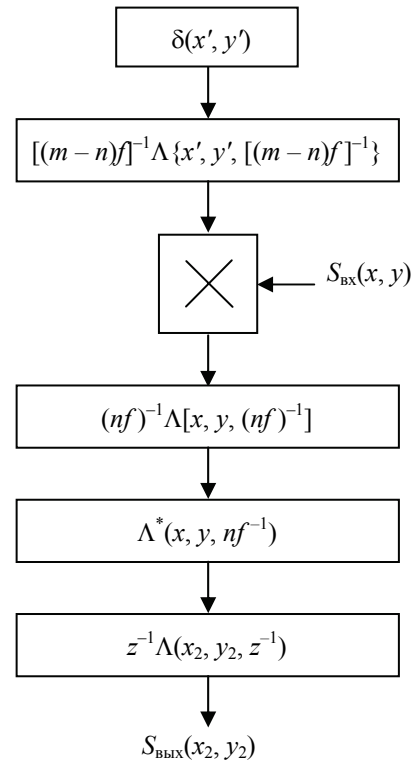


Рис. 2. Блок-схема преобразования сигнала в объектном канале (здесь: Λ^* – оператор обратного преобразования $\Lambda^*(x, y, nf^{-1}) = \Lambda(x, y, -nf^{-1})$)

Вводя в плоскость $P_2\{x_2, y_2\}$ когерентную подсветку опорным пучком с кривизной $\sim R_{WO}$, удовлетворяющей условию $R_{WO} \geq 10lM_L$, получаем голограмму сфокусированного изображения с линейной структурой интерференционных полос по всей ее апертуре $2lM_L$. Характеристики этой картины интерференционных полос позволяют осуществить запись 3–4 цветоделенных изображений объектов на один кадр с их хорошим визуальным восприятием в полихроматическом свете. По своей сути такая голограмма является базовым защитным элементом, который далее дополняется новыми степенями защиты.

2. *Локализованные скрытые голограммы.* При голографической записи скрытых изображений в ряде случаев оказывается предпочтительным выбор плоскости регистрации в пространстве $z\{0, R_{WO}\}$, где локализация объектного пучка света, строящего изображение, максимальна. Это, в свою очередь, определяет минимальные физические размеры голограммы и затрудняет их поиск и визуализацию.

Воспользуемся понятием информационной емкости входного сигнала $s_{вх}(x, y)$, определяемой как произведение линейного размера $2l$ одной из сторон транспаранта Т на его высшую пространственную частоту ν_{\max} , и понятием плотности записи ρ , которая определяется отношением информационной емкости сигнала по одной координате $2l\nu_{\max}$ к линейной апертуре d_H , через которую проходят все дифрагированные на транспаранте Т пучки света [8]:

$$\rho = C / d_H, C = 2l\nu_{\max}. \quad (4)$$

Анализ плотности записи будем выполнять относительно схемы с пучком Π_1 , где крайнему лучу света, освещающего транспарант, в пространстве предметов и изображений соответствуют углы α и α' , а крайнему дифрагированному лучу – углы β и β' соответственно. Высоты, на которых преломляются указанные лучи в объективе О, обозначены соответственно через H и h . Согласно правилу знаков углы α и β отрицательные.

Определим условие для выбора плоскости в пространстве изображений, где плотность записи голографического транспаранта наивысшая. В произвольной плоскости пространства изображений выражения текущих высот для крайних лучей света (освещающего транспарант Т и дифрагированного на его информационных элементах) можно записать так:

$$H_z = H - z\text{tg}\alpha'; h_z = h - \text{tg}\beta'.$$

Полагая, что для формирования на экране Э неискаженного изображения должны участвовать все пространственные частоты, вызванные

дифракцией света на информационных элементах транспаранта Т, текущий размер голограммы при анализе в области

$$0 < z \leq mf / (m + 1)$$

можно представить так:

$$0,5d_H = H + h - z(\text{tg}\alpha' + \text{tg}\beta'). \quad (5)$$

В силу низких значений максимальных углов дифракции (менее $2-3^\circ$) известное соотношение $\nu_{\max} = \sin\beta / \lambda_W$ эквивалентно записи $\nu_{\max} = \text{tg}\beta / \lambda_W$, где λ_W – длина волны используемого света.

С учетом этого, а также формул для расчета углов и высот схему на рис. 1 можно охарактеризовать следующей системой уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{1}{(m-n)f} \\ \beta &= -\lambda_W \nu_{\max} \\ H &= l + \alpha n f = \frac{lm}{m-n} \\ h &= -\lambda_W \nu_{\max} n f \\ \alpha' &= \frac{H}{f} + \alpha = \frac{l(m+1)}{f(m-n)} \\ \beta' &= \frac{h}{f} + \beta = -\nu_{\max} (n+1) \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

На основе системы уравнений (6) выражение (5) преобразуем к виду

$$0,5 d_H = z\lambda_W \nu_{\max} (n+1) - \lambda_W \nu_{\max} n f + l \left[\frac{m}{m-n} - \frac{z(m+1)}{f(m-n)} \right],$$

откуда плотность записи в соответствии с (4) равна

$$\rho = \left[1 + \frac{2\lambda_W \nu_{\max} n f}{d_H} - \frac{2z\lambda_W \nu_{\max} (n+1)}{d_H} \right] \times \frac{\nu_{\max} f (m-n)}{mf - z(m-n)}.$$

Выполняя операцию дифференцирования параметра ρ по отношению к z и приравнявая ее к нулю, определим минимальный размер голограммы d_H . Таким образом, $d\rho/dz = 0$ при

$$d_H = 2\lambda_W \nu_{\max} k_\Gamma, \quad (7)$$

где геометрический коэффициент

$$k_{\Gamma} = \frac{m-n}{m+n} \quad (8)$$

учитывает линейное увеличение входного сигнала в оптическом канале, а также кривизну и знак кривизны волнового фронта пучков Π_1 – Π_3 при соблюдении условия

$$z_{\text{opt}} = \frac{mf}{m+1}. \quad (9)$$

В общем случае для формирования изображения без геометрического виньетирования диаметр D зрачка объектива должен удовлетворять условию

$$D \geq 2lm(m-n) + |n|_H. \quad (10)$$

Каждый из вариантов освещения транспаранта сходящейся Π_3 или расходящейся Π_1 световой волной имеет две области, разделенные передней фокальной плоскостью объектива, где знак кривизны волнового фронта либо уменьшает масштаб локализации пространственного спектра, либо увеличивает его. При $1 < n < 2$ предпочтительна схема с освещением транспаранта расходящимся пучком, когда увеличение n сопровождается уменьшением значения k_{Γ} . Ограничением при выборе n может служить требуемое увеличение $M_{\text{л}}$, если в системе записи – воспроизведения предусматриваются другие пути увеличения масштаба воспроизводимого ГЗЭ. Однако более серьезным препятствием такой геометрии канала записи является необходимость использования объектива с большой апертурой входного зрачка для передачи всех пространственных частот. При расположении транспаранта в области $0 < n < 1$ предпочтительно его освещение сходящимся пучком как с точки зрения повышения плотности записи ($k_{\Gamma} < 1$), так и с точки зрения уменьшения апертуры входного зрачка объектива.

Для схемы объектного канала с расположением транспаранта за объективом записи (рис. 3) по аналогии с рассмотренной выше схемой плотность записи можно оценить как

$$\rho = \left[1 - \frac{2(z-nf)\lambda_w v_{\text{max}}}{d_H} \right] \times \frac{v_{\text{max}} f(m-mn-n)}{mf-z(m+1)}.$$

Производная $d\rho/dz = 0$ при соблюдении условия (9) приводит к записи (7) для оценки d_H с геометрическим коэффициентом

$$k_{\Gamma} = \frac{m-mn-n}{m+n}. \quad (11)$$

Для сохранения информационного объема, заданного транспарантом должно выполняться требование

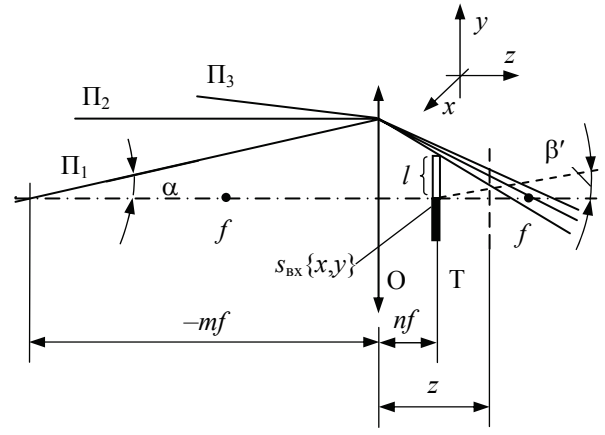


Рис. 3. Схема объектного канала с расположением транспаранта за объективом записи

$$D \geq 2lm(m-n-mn). \quad (12)$$

С учетом выражений (10) и (12) размер ГЗЭ для двух схем можно определить через относительное отверстие D_0 . При $k_{\Gamma} = 1$ они сводятся к одной записи:

$$d_H = 4\lambda_w l v_{\text{max}} / D_0. \quad (13)$$

Предельный случай ($D_0 \rightarrow \text{max}$) при относительном отверстии, ограниченном на практике значениями близкими к 1, и максимальной разрешающей способностью объективов 1 : 1000, достигающей дифракционного предела, свидетельствует об эквивалентной плотности записи для систем аналогового и цифрового [9] голографирования.

Волновой анализ каждой из практических схем объектного канала записей показывает [10], что в плоскости z_{opt} с точностью до амплитудного $A(m, n, f)$ и фазового $\Lambda(x_z, y_z, m, n, f)$ множителей формируется Фурье-спектр входного сигнала на транспаранте:

$$s(x_z, y_z) = A(m, n, f) \Lambda(x_z, y_z, m, n, f) \times \iint_{P_{\{x,y\}}} s_{\text{вх}}(x, y) \exp \left[-j \frac{k}{fk_{\Gamma}} (xx_z + yy_z) \right] dx dy.$$

При вводе в плоскость z_{opt} когерентной подсветки опорным пучком с диаметром d_H на защитном элементе записывается скрытая Фурье-голограмма. Характерной особенностью такой голограммы является то, что она имеет малые размеры (менее 0,5–1 мм), локализована в любой части защитного элемента, на одном защитном элементе их может быть несколько и разных, все они могут быть по-разному закодированы и, наконец, все они воспроизводятся на просмотрном диффузном экране без применения какой-либо дополнительной оптики. Последнее свойство особенно важно для построения многоабонентных информационно-

диагностических комплексов с простыми и дешевыми идентификаторами в их составе.

Заключение. 1. Поставлена и решена в общем виде задача оптимизации структуры объектного канала Фурье-голограмм.

2. Показано определяющее влияние геометрии объектного канала: кривизны и знака кривизны волнового фронта объектного пучка, а также линейного увеличения входного сигнала.

3. Сделаны выводы об эквивалентности систем аналоговой и цифровой голографии с точки зрения достижения предельной плотности записи Фурье-голограмм.

Литература

1. Ероховец, В. К. Голографическая защита документов и ценных бумаг / В. К. Ероховец, Л. В. Танин // Издательско-полиграфический комплекс на пороге третьего тысячелетия: материалы Междунар. науч.-техн. конф. / БГТУ. – Минск, 2001. – С. 152–155.

2. Устройство для идентификации голографических марок: пат. 307U Респ. Беларусь, МПК / Л. В. Танин, А. С. Рубанов, В. К. Ероховец; заявитель ОИПИ НАН Беларуси // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2001. – № 3. – С. 198.

3. Идентификатор скрытых изображений И2: руководство по эксплуатации 0066.00.00.000-01РЭ УП «ММЗ им. С. И. Вавилова».

4. Устройство для идентификации ценных бумаг: пат. 850U Респ. Беларусь, МПК / Л. В. Танин, А. С. Рубанов, В. К. Ероховец; заявитель ОИПИ НАН Беларуси // Афіцыйны бюл. /

Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2003. – № 2. – С. 275–276.

5. Одинокоев, С. Б. Анализ погрешности установки кодирующей маски в схемах получения плоских голограмм / С. Б. Одинокоев, М. В. Щербинин // Автометрия. – 2001. – № 2. – С. 119–130.

6. Ероховец, В. К. Модель аналого-цифрового синтеза голографических изображений / В. К. Ероховец, В. В. Ткаченко, И. А. Радкевич // Голография в России и за рубежом. Наука и практика: материалы науч.-практич. конф. третьего Междунар. форума «Голография ЭКСПО-2006», Москва, 26–28 сент. 2006. – М.: Бизнес-Центр «Измайлово-Альфа», 2006. – С. 32–34.

7. Vander, L. A. Operational notation for the analysis and synthesis of optical data-processing systems // Proceeding of the IEEE. – 1966. – Vol. 54, № 8. – P. 43–51.

8. Vander, L. A. Packing density in holographic systems // Appl. Optics. – 1975. – Vol. 14, № 5. – P. 1081–1087.

9. Компьютерный синтез и использование голограмм точечных рисунков в качестве локализованных защитных элементов / М. М. Богущий [и др.] // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2007. – Вып. XV. – С. 145–147.

10. Erokhovets, V. Synthesis of Protective Holograms with the Latent Images / V. Erokhovets // Pattern Recognition and Information Processing (PRIP'2005): Proceedings of the Eighth International Conference, Minsk, 18–20 May 2005. – P. 500–502.

Поступила 22.12.2008.

РЕФЕРАТЫ

УДК 821.161.3.032:655.254.22

Аскерка, В. В. **Варыянтнасць перакладу твораў беларускіх пісьменнікаў на рускую мову** / В. В. Аскерка, Л. І. Пятровічава // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 3–5.

У артыкуле аналізуюцца недакладнасці, якія перакладчыкі даспускаюць пры перакладзе твораў беларускіх пісьменнікаў на рускую мову. Абгрунтоўваюцца прычыны такіх недакладнасцяў, даводзіцца неабходнасць пераглядзець прынцыпы перакладу і публікацыі спадчыны пісьменнікаў 2-й паловы XX ст. на досведзе папярэднікаў (перакладчыкаў, рэдактараў-тэкстолагаў, выдаўцоў).

Бібліягр. – 6 назв.

УДК 655.512:[070:82-43]

Гавриленко, Н. Т. **Проблемный очерк и проблемная статья: общее, отличия и особенности редактирования** / Н. Т. Гавриленко, Л. И. Петрова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. VII. – С. 6–8.

Проблемный очерк и проблемная статья являются главными жанрами публицистики. В статье показаны не только в частности их потенциальные возможности, но и в целом роль публицистики в постановке и раскрытии актуальных проблем и явлений в текущей жизни общества.

Библиогр. – 4 назв.

УДК 655.244.07

Бычковская, О. А. **Оценка шрифтового оформления периодических веб-изданий методом прямого опроса** / О. А. Бычковская, О. В. Токарь // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 9–12.

В статье изложена методика оценки удобочитаемости шрифтового оформления популярных белорусских периодических веб-изданий с помощью прямого опроса пользователей. Приведены результаты оценки удобочитаемости оформления сплошного текста, анонсов, меню для пяти веб-изданий, дана оценка их цветового оформления. Приведены параметры, обуславливающие выбор пользователей при оценке удобочитаемости периодических веб-изданий.

Табл. 1. Библиогр. – 1 назв.

УДК 004.65(075.8)

Каледина, Н. Б. **Оценка точности воспроизведения деталей в репродукционной системе** / Н. Б. Каледина // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 13–16.

В статье рассмотрена точность воспроизведения штрихового изображения в репродукционной системе «сканер – фотывыводное устройство», выделены влияния различных параметров процесса на полученные результаты.

Табл. 4. Библиогр. – 4 назв.

УДК 519.72

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.

В статье рассмотрена интеграция моделей механического и оптического процессов растискивания растровых точек при печати в одну обобщенную модель. Выполнено моделирование процесса растискивания на газетной, офсетной и мелованной бумаге. Исследованы зависимости растискивания от вида печатной бумаги и линиатуры растра. Выполнено сопоставление полученных значений со стандартными показателями.

Ил. 7. Библиогр. – 4 назв.

УДК 655.3

Громыко, И. Г. **Влияние фрактальной структуры этикеточных видов бумаги и картона на процесс краскопереноса** / И. Г. Громыко // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 21–24.

Статья посвящена исследованию фрактальной структуры поверхности этикеточных видов бумаги и картона. На основе определения коэффициентов насыщения построены зависимости коэффициентов переноса от толщины слоя краски на печатной форме. Это позволяет учесть влияние исследуемых поверхностей на процесс переноса краски и повысить эффективность технологии печатания.

Табл. 2. Ил. 4. Библиогр. – 4 назв.

УДК 655.326.1

Барташевич, С. А. **Исследование тиражестойкости флексографских печатных форм Cyrel DPR методом микроструктурного анализа печатных оттисков** / С. А. Барташевич, М. А. Тылецкая, С. В. Медведев // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 25–30.

В ходе проведенной работы была определена фактическая тиражестойкость флексографских печатных форм Cyrel DPR методом микроструктурного анализа растровых элементов печатного оттиска. В статье также были выявлены закономерности изменения размера растровых элементов для растров с различным процентным заполнением. Был проведен однофакторный дисперсионный анализ, который показал, что можно считать доказанным влияние объема тиража на увеличение площади растровых точек в процессе флексографической печати. Построены графики влияния объемов тиража на увеличение растискивания растровых точек в процессе флексографической печати.

Табл. 3. Ил. 4. Библиогр. – 4 назв.

УДК 686.1

Марченко, И. В. **Сравнительный анализ прочностных характеристик книг в мягкой обложке** / И. В. Марченко // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 31–35.

Статья посвящена исследованию основных проблем клеевого бесшвейного скрепления книг. Оценивается возможность полиграфических предприятий использовать ниткошвейный (НШ) способ скрепления изданий в мягкой обложке для литературы, требующей полное раскрытие книги при пользовании.

Табл. 2. Библиогр. – 3 назв.

УДК 655.225.3

Медведев, С. В. **Гомогенизация структуры фотополимерных печатных форм флексографской печати ультразвуковыми колебаниями** / С. В. Медведев, С. А. Барташевич, М. А. Тылецкая // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 36–39.

В статье рассмотрены вопросы, касающиеся состава фотополимерных форм и процессов, происходящих при полимеризации фотополимерной композиции ФПФ. На основе данных ИК-спектров образцов пластин для изготовления ФПФ было установлено, что основой фотополимерной композиции является синтетический каучук (полиизопрен). При помощи ИК-спектроскопии получено подтверждение перспективности применения ультразвуковых колебаний для гомогенизации структуры (дополнительной сшивки полимера) композиции ФПФ.

Ил. 2. Библиогр. – 14 назв.

УДК 681.525:681.628.95

Ткаченко, В. В. **Системы записи полиграфических фотоформ с использованием светодиодных матричных модулей (LED-головок)** / В. В. Ткаченко, Е. В. Днепровский, В. Н. Страцевский // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 40–44.

Рассматриваются методические основы построения и юстировки системы записи фотоформ полиграфической печати с пофрагментным формированием изображения, битовое описание которого является результатом цифрового растривания. Определены условия и предложены алгоритмы управления для обеспечения необходимой точности записи и безошибочной стыковки фрагментов изображения с учетом температурных флуктуаций и особенностей оптико-механической конструкции системы.

Ил. 6. Библиогр. – 2 назв.

УДК 655.3

Разработка световых барьеров/завес для защиты работников от травматизма в полиграфической промышленности / Н. Н. Брашко [и др.] // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 45–49.

Рассматривается актуальность применения световых барьеров и световых завес (СБ и СЗ) в полиграфической промышленности, а также принцип действия СБ/СЗ, их основные достоинства, предъявляемые к ним функциональные требования и особенности применения. Определены принципиальные технические характеристики и конструктивные особенности. Описаны практические результаты и перспективы развития.

Ил. 14. Библиогр. – 2 назв.

УДК 658.5

Проблемы организации оперативного входного контроля полиграфических материалов / М. И. Кулак [и др.] // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 50–54.

В статье рассматриваются проблемы повышения оперативности входного контроля основных полиграфических материалов. Рассматривается понятие «система управления качеством печатной продукции», нормативные документы, регламентирующие работу данной системы, и различные методы контроля

показателей качества материалов. Представлен вариант системы оперативного входного контроля полиграфических материалов, базирующийся на использовании оптических методов измерения. Системы, построенные на основе оптических методов измерения, обладают всеми преимуществами методов неразрушающего контроля и имеют высокую оперативность.

Библиогр. – 9 назв.

УДК 330.4

Кулак, М. И. **Планирование выпуска новой продукции на основе прецедентов ее жизненного цикла** / М. И. Кулак, Н. М. Семеняко // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 55–58.

В основе долгосрочного прогнозирования выпуска конкурентоспособной продукции в современном производстве лежит концепция ее жизненного цикла. При построении функции жизненного цикла с помощью модифицированной формулы Перла большое значение имеет точность статистических данных о выпуске продукции. В данной работе проведен анализ допустимых отклонений статистических данных для восстановления достоверной функции жизненного цикла, а также исследуется возможность построения начальных стадий жизненного цикла продукции в случае, когда точная дата начала выпуска и объемы выпуска продукции неизвестны.

Табл. 3. Ил. 4. Библиогр. – 5 назв.

УДК 658.3

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.

В статье рассмотрены методология и проблемы имитационного моделирования организационных конфликтов. Для исследования организационных конфликтов в линейной трехуровневой организационной структуре используется комплекс имитационных моделей. Предложен ряд математических моделей уравновешенного и динамического организационных конфликтов. Установлено влияние степени вовлеченности в конфликт звеньев на время решения управленческой задачи.

Ил. 7. Библиогр. – 4 назв.

УДК 655.3

Ничипорович, С. А. **Экономическая эффективность мероприятий по реструктуризации организационных структур издательств республиканской формы собственности** / С. А. Ничипорович, К. Н. Нестерович // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 64–67.

В статье рассматриваются проблемы совершенствования организационных структур управления в издательско-полиграфическом комплексе Беларуси на примере некоторых государственных издательств. Для снижения информационных потерь и затрат на их управление предлагаются различные варианты мероприятий по оптимальной реструктуризации организационных структур предприятий издательской подотрасли издательско-полиграфического комплекса. При этом учитывается сложность систем управления и происходящие информационные потери при прохождении по уровням управленческого решения. Определены варианты с минимальными информационными потерями и с наибольшим годовым экономическим эффектом от сокращения затрат на управление.

Табл. 3. Ил. 2. Библиогр. – 3 назв.

УДК 808.2:159.937

Шпаковский, Ю. Ф. **Анализ информационных и экспрессивных характеристик текста** / Ю. Ф. Шпаковский, А. Ф. Толочко // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 68–71.

В статье предложены варианты анализа информационных и экспрессивных характеристик текста. Для анализа информационных характеристик текста разработана математическая модель, на основе которой создано программное обеспечение для анализа авторского стиля. Для анализа экспрессивных характеристик текста предложена технология, основанная на применении звуко-цветовых соответствий вербального представления информации. Данный метод может быть применен для определения психолингвистической характеристики автора, установления авторства, создания адекватных переводов с различных языков.

Библиогр. – 14 назв.

УДК [655.244.07:159.937.5]:303.443.2

Токарь, О. В. **Оценка восприятия шрифтов с использованием алгоритма «ожидание минус восприятие»** / О. В. Токарь // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 72–76.

В статье приведены результаты оценки восприятия шрифтов с использованием алгоритма «ожидание минус восприятие», используемого для оценки качества объектов и услуг. Показано применение алгоритма как при

проведении прямого опроса, так и через семантический дифференциал. Также дана характеристика идеального шрифта для набора текста в представлении испытуемых, приведены характеристики ряда шрифтов.

Табл. 3. Ил. 1. Библиогр. – 3 назв.

УДК 808.2:159.937

Невдах, М. М. **Применение информационных технологий в исследовании текстов** / М. М. Невдах // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 77–81.

В статье рассматривается применение различных количественных методов в изучении текста как статистической совокупности, а также описываются созданные на основе данных методов отечественные и зарубежные программные продукты, предназначенные для анализа и лингвистической обработки текстов. Выделен ряд наиболее актуальных вопросов, требующих более детального изучения: это, прежде всего, исследования в области читабельности с использованием современных информационных технологий и разработка соответствующего инструментария для классификации русскоязычных текстов по ряду областей знаний в зависимости от подготовленности читателя.

Библиогр. – 13 назв.

УДК [81:159,937.5]:070.4

Титова, А. И. **Ассоциативные структуры лексики цветообозначений в текстах газетно-публицистического стиля** / А. И. Титова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 82–84.

Статья посвящена сопоставительному анализу функционирования цветообозначений в газетной публицистике последней четверти XX в. и в современных белорусских печатных СМИ.

Библиогр. – 4 назв.

УДК 025.328

Клецкая, З. М. **Аннотирование как вид библиографической деятельности. Современные проблемы** / З. М. Клецкая // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 85–88.

Рассматривается проблема аннотирования литературы, специфика разработки вторичного документа на современном этапе. В библиографической деятельности по составлению аннотаций определились новые подходы, которые находят отражение в самих функциях аннотирования и, соответственно, в содержании и форме аннотации. Уточнена классификация современной аннотации с учетом новых требований библиографии, показаны этапы разработки конкретного документа.

Уделяется внимание способам раскрытия содержания текстов в процессе свертывания: используется методика Д. И. Блюменау, подчеркивается ценность развития формализованных методов как перспективы внедрения электронно-вычислительной техники в процессы аналитико-синтетической переработки информации. Учтена система классификации аннотаций, предложенная специалистами в области информатики.

Библиогр. – 6 назв.

УДК 070:7.08

Петрова, Л. И. **Жанр как форма публикации в периодической печати** / Л. И. Петрова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. VII. – С. 89–92.

В статье дано определение понятия «жанр» вообще, а также конкретных жанров в частности, что имеет большое практическое значение. В этой работе в качестве примера использованы публикации периодических изданий.

Библиогр. – 2 назв.

УДК 655.527

Петровичева, Л. И. **Функциональный подход и его применение в редакционно-издательском процессе** // Л. И. Петровичева, Е. Н. Богданович. – Труды БГТУ. – Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 93–95.

В статье рассматривается научная перспектива применения книговедческого функционального подхода как методологической базы редакционно-издательского знания.

Именно функциональный подход позволяет изучать проблемы понимания текста читателем. С точки зрения функционального подхода текст (как часть книги) можно рассматривать в системе «книга – читатель», исследовать проблему его внутренней структуры с учетом понимания читателем произведения, а также достижения необходимого результата чтения в соответствии с поставленными целями и задачами.

Именно результаты научных исследований внутренней структуры текста книги (определенного типа) с позиции функционального подхода (представленные в виде конкретных путей деятельности) позволяют редактору достичь поставленной перед ним цели: определить, как произведение будет воздействовать на читателя в целом и в деталях.

Библиогр. – 15 назв.

УДК 655.512.3-053.4/6:028.5

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.

В статье отражены процессы и тенденции развития детского чтения на современном этапе в Республике Беларусь, рассмотрены проблемы чтения, издания и доступности периодической и непериодической печатной продукции. Выявлены объективные причины сложности и необходимости создания реальной картины детского чтения, которая опиралась бы не только на эмоции и личностный опыт издателей, но имела бы под собой реальные основания.

Библиогр. – 7 назв.

УДК 655.26; 681.3

Сипайло, С. В. **Автоматизация процессов создания симметричных изображений путем расширения базовых возможностей программных средств компьютерной графики** / С. В. Сипайло, Т. А. Долгова // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 101–103.

В статье выполнен анализ существующих методов и средств расширения функциональных возможностей графических пакетов. С этой целью рассмотрены прикладные программы CorelDraw, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator. Показано применение теории симметрии для автоматизации процесса создания симметричных цифровых изображений. Сделаны выводы о принципиальной возможности разработки специализированных графических программных средств путем написания программ-сценариев. Дана оценка эффективности такого подхода к автоматизации узких задач создания и обработки изображений.

Ил. 1. Библиогр. – 5 назв.

УДК 681.7.013.8

Ероховец, В. К. **Оценка информационной емкости Фурье-голограмм** / В. К. Ероховец, В. В. Ткаченко // Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия. – 2009. – Вып. XVII. – С. 104–108.

Поставлена и решена в общем виде задача оптимизации структуры объектного канала Фурье-голограмм. Показано определяющее влияние геометрии объектного канала, а именно: кривизны и знака кривизны волнового фронта объектного пучка, а также линейного увеличения входного сигнала.

Ил. 3. Библиогр. – 10 назв.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕДАКТИРОВАНИЕ. ПОДГОТОВКА РУКОПИСИ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ.....	3
Аскерка В. В., Пятровічавя Л. І. Варыянтнасць перакладаў твораў беларускіх пісьменнікаў на рускую мову	3
Гавриленко Н. Т., Петрова Л. И. Проблемный очерк и проблемная статья: общее, отличия и особенности редактирования	6
Бычкова О. А., Токарь О. В. Оценка шрифтового оформления периодических веб-изданий методом прямого опроса	9
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ	13
Каледина Н. Б. Оценка точности воспроизведения деталей в репродукционной системе	13
Медяк Д. М. Моделирование процесса растискивания растровых точек	17
Громыко И. Г. Влияние фрактальной структуры этикеточных видов бумаги и картона на процесс краскопереноса	21
Барташевич С. А., Тылецкая М. А., Медведев С. В. Исследование тиражестойкости флексографских печатных форм Sugel DPR методом микроструктурного анализа печатных оттисков	25
Марченко И. В. Сравнительный анализ прочностных характеристик книг в мягкой обложке	31
ПОЛИГРАФИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	36
Медведев С. В., Барташевич С. А., Тылецкая М. А. Гомогенизация структуры фотополлимерных печатных форм флексографской печати ультразвуковыми колебаниями	36
Ткаченко В. В., Днепровский Е. В. Системы записи полиграфических фотоформ с использованием светодиодных матричных модулей (LED-головок)	40
Брашко Н. Н., Шуляк В. В., Юдаева Л. А., Мелех О. В. Разработка световых барьеров/завес для защиты работников от травматизма в полиграфической промышленности	45
ПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	50
Кулак М. И., Трусевич Н. Э., Медяк Д. М., Демьянова Г. Г. Проблемы организации оперативного входного контроля полиграфических материалов	50
ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ	55
Кулак М. И., Семеняко Н. М. Планирование выпуска новой продукции на основе прецедентов ее жизненного цикла	55
Трусевич Н. Э. Изменение эффективности линейных организационных структур в условиях позиционных динамических внутриличностных конфликтов	59
Ничипорович С. А., Нестерович К. Н. Экономическая эффективность мероприятий по реструктуризации организационных структур издательств республиканской формы собственности	64
ПЕЧАТЬ В ЦЕЛОМ. КНИГОВЕДЕНИЕ	68
Шпаковский Ю. Ф., Толочко А. Ф. Анализ информационных и экспрессивных характеристик текста	68

Токарь О. В. Оценка восприятия шрифтов с использованием алгоритма «ожидание минус восприятие»	72
Невдах М. М. Применение информационных технологий в исследовании текстов	77
Титова А. И. Ассоциативные структуры лексики цветообозначений в текстах газетно-публицистического стиля	82
Клецкая З. М. Аннотирование как вид библиографической деятельности. Современные проблемы	86
Петрова Л. И. Жанр как форма публикации в периодической печати	90
Петровичева Л. И., Богданович Е. Н. Функциональный подход и его применение в редакционно-издательском процессе	94
Сушко Н. И., Петрова Л. И. Анализ читательских интересов детей и подростков: проблемы чтения, издания и доступности печатной продукции	97
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ	102
Сипайло С. В., Долгова Т. А. Автоматизация процессов создания симметричных изображений путем расширения базовых возможностей программных средств компьютерной графики	102
Ероховец В. К., Ткаченко В. В. Оценка информационной емкости Фурье-голограмм	105
РЕФЕРАТЫ	110

Научное издание

Труды Белорусского государственного
технологического университета

Серия IX

ИЗДАТЕЛЬСКОЕ ДЕЛО И ПОЛИГРАФИЯ

Выпуск XVII

Редакторы *В. И. Пунтус, О. А. Бычковская*
Техническое редактирование *Н. М. Семеняко*
Компьютерная верстка *Н. М. Семеняко, Е. С. Мирончик*

Подписано в печать 12.08.2009. Формат 60×84¹/₈.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 14,7. Уч.-изд. л. 15,2.
Тираж 55 экз. Заказ .

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220006. Минск, Свердлова, 13а.
Свидетельство № 1995 от 27.02.2003.
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220006. Минск, Свердлова, 13.
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.