

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 655.2/3(043.3)

НЕВДАХ
Марина Михайловна

**МОДЕЛЬ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ СТАДИИ ИЗДАТЕЛЬСКО-
ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

по специальности 05.02.13 – машины, агрегаты и процессы
(полиграфическое производство)

Минск 2014

Работа выполнена в учреждении образования
«Белорусский государственный технологический университет».

Научный руководитель

Зильберглейт Марк Аронович,
доктор химических наук, заведующий
кафедрой редакционно-издательских тех-
нологий учреждения образования «Бело-
русский государственный технологиче-
ский университет»

Официальные оппоненты:

Колесников Виталий Леонидович,
доктор технических наук, профессор ка-
федры информационных систем и техно-
логий учреждения образования «Бело-
русский государственный технологиче-
ский университет»

Дыдышко Сергей Иосифович,
кандидат технических наук, технический
директор иностранного предприятия
«Флекс-н-Ролл»

Оппонирующая организация

**Федеральное государственное бюд-
жетное образовательное учреждение
высшего профессионального образо-
вания «Омский государственный тех-
нический университет»**

Защита диссертации состоится 20 июня 2014 г. в 14⁰⁰ на заседании совета по защите диссертаций Д 02.08.04 при учреждении образования «Белорусский государственный технологический университет» по адресу: 220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, зал заседаний ученого совета, ауд. 240, корп. 4. Тел.: (+37517) 327-63-54 (ученый секретарь); факс: (+37517) 327-57-38. E-mail: root@bstu.unibel.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Автореферат разослан 19 мая 2014 г.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций,
кандидат технических наук, доцент



Толкач О. Я.

ВВЕДЕНИЕ

Уровень управления различными стадиями полиграфического производства в последнее время постоянно повышается. Анализ мирового опыта показал, что эффективное решение задач планирования, управления, моделирования и автоматизации полиграфического процесса необходимо осуществлять на самых ранних стадиях. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема создания и внедрения адекватных математических, экономических, технических и других формализованных моделей на различных стадиях издательско-полиграфического производства.

Как известно, первоначальный этап производственного процесса изготовления издательско-полиграфической продукции регулируется рядом нормативно-технических документов. В частности, приняты различные стандарты (ГОСТ 5773-90, ГОСТ 7.62-90, ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.23-96, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ 7.51-98, ГОСТ 7.78-99, ГОСТ 7.80-2000, ГОСТ 7.2-2001, ГОСТ 7.53-2001, ГОСТ 7.83-2001, ГОСТ 7.56-2002, ГОСТ 7.84-2002, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.22-2003, ГОСТ 7.86-2003, ГОСТ 7.89-2005, ГОСТ 7.36-2006, СТБ 7.57-94, СТБ 1198-99, СТБ 1339-2002, СТБ 7.200-2003, СТБ 7.201-2003, СТБ 1021-2004, СТБ 7.202-2005, СТБ 7.203-2005, СТБ 1583-2005, ГОСТ 7.89-2005, СТБ 7.204-2006, СТБ 7.205-2006, СТБ 7.206-2006, СТБ 7.207-2006, СТБ 7.4-2009 и др.), основное внимание в которых уделено общим техническим требованиям. В связи с этим разработка модели контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства является актуальной проблемой.

Создание надежных и общепринятых методов автоматизированного контроля качества различных стадий производственного процесса является важным шагом в повышении уровня подготовки издательско-полиграфической продукции. Специальных исследований, направленных на разработку модели контроля качества подготовительной стадии, не предпринималось. Не сформулированы и основные подходы к разработке методики ее использования.

Исследования по данному направлению позволят поставить и в определенной степени решить вопрос о внедрении в издательско-полиграфическое производство программных средств, способных выполнять информационные, логические, аналитические и другие задачи, и тем самым формировать независимую систему оценки в процессе принятия управленческих решений. Разработка модели контроля качества подготовительной стадии производства на основе информационных характеристик и экспертных данных позволит добиться необходимого качества продукции и ускорить процесс ее изготовления.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами и темами. Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ, проводимых кафедрой редакционно-издательских технологий Белорусского государственного технологического университета, с непосредственным участием автора по следующей тематике: ГБ 32-06 «Разработка и совершенствование технологии обработки текстовой информации методами многомерного статистического анализа» (2006–2010 гг.), раздел «Изучение статистических характеристик учебных текстов»; ГБ 42-11 «Системный анализ количественных и качественных характеристик текста» (2011–2015 гг.), раздел «Исследование формальных характеристик текста методами многомерного статистического анализа».

Тема диссертации соответствует «Перечню приоритетных направлений научных исследований Республики Беларусь на 2011–2015 годы», утвержденному Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 585 от 19.04.2010. В частности, направлению 5. Информационно-коммуникационные, авиационные и космические технологии и аппаратура по тематике 5.1. методы математического и компьютерного моделирования, компьютерные технологии и интеллектуальные системы поддержки принятия решений и тематике 5.4. математические и интеллектуальные методы, информационные технологии и системы распознавания и обработки образов, сигналов, речи и мультимедийной информации.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является разработка модели контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства.

Для реализации указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

— провести классификацию, анализ и отбор методов проверки качества на подготовительной стадии производства, установить объективные показатели качества исследуемых объектов выборки;

— отобрать информационные характеристики исходных объектов, экспериментальным путем оценить их величины и выявить среди них наиболее диагностические признаки;

— на основе экспертных данных и диагностических признаков разработать модель процесса в виде решающего правила для контроля качества подготовительной стадии полиграфического процесса;

— разработать специализированное программное обеспечение для контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства.

Объект исследования — подготовительная стадия полиграфического процесса; **предмет исследования** — моделирование процесса контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства.

Положения, выносимые на защиту:

1. Новый научно обоснованный подход к контролю качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства, отличающийся возможностью учета экспертных данных и диагностических признаков, позволяющий повысить качество издательской продукции и ускорить процесс ее изготовления.

2. Метод выявления диагностических признаков, состоящий в обоснованном отборе основных показателей исходного материала, снижении признакового пространства методами многомерного статистического анализа, оценке информативности признаков и установлении взаимосвязи выделенных показателей с особенностями изучаемых объектов. По сравнению с существующими подходами метод позволяет разработать модель контроля качества подготовительной стадии в виде решающего правила с высокой точностью классификации.

3. Модель контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства, учитывающая взаимосвязь установленных диагностических признаков с экспертными данными, позволяющая контролировать качество исходного материала, а также программная реализация модели, приводящая к снижению временных затрат на подготовку издательской продукции путем автоматизации одной из стадий полиграфического процесса.

Личный вклад соискателя. Все изложенные в диссертации результаты получены автором лично на основе описанных в работе экспериментальных методов. Вклад соавторов в опубликованных работах заключается в научном руководстве при постановке задач, анализе и описании результатов. Автор принимал непосредственное участие в получении, обработке, интерпретации экспериментальных данных, в написании и подготовке научных публикаций, в разработке алгоритма и его программной реализации, во внедрении результатов исследования в деятельность издательско-полиграфических предприятий.

Апробация результатов диссертации. Основные положения, методика и результаты исследований обсуждались и получили положительную оценку на международных и республиканских научно-практических конференциях и чтениях: Республиканской научно-практической конференции

«Иновационные технологии в образовании, науке и производстве» (Минск, 2007 г.); XI Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях» (Гомель, 2008 г.); Международной научной конференции «Теория вероятностей, случайные процессы, математическая статистика и приложения» (Минск, 2008 г.); III Международной конференции по когнитивной науке (Москва, 2008 г.); V, VI и VII Всероссийских межвузовских конференциях молодых ученых (Санкт-Петербург, 2008–2010 гг.); V Международных книговедческих чтениях «Электронные библиотеки и ликвидация информационного неравенства» (Минск, 2009 г.); Международной научно-технической конференции «Автоматический контроль и автоматизация производственных процессов» (Минск, 2009 г.); VIII–XI Международных конференциях «Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации» (Минск, 2009–2012 гг.); VII Международных книговедческих чтениях «Библиотеки и политика открытого доступа к информации и знаниям» (Минск, 2011 г.); ежегодных научно-технических конференциях БГТУ (Минск, 2007–2014 гг.).

Опубликованность результатов диссертации. Результаты диссертации опубликованы в 31 научной работе, в том числе в 14 статьях в рецензируемых научных периодических изданиях общим объемом 5,59 авторских листа, которые соответствуют пункту 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь; 14 публикациях в сборниках материалов научных конференций; тезисах 3 докладов на конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, пяти глав, заключения, списка использованных источников (163 наименования на 12 страницах), публикаций соискателя (31 наименование на 4 страницах), 22 приложений на 85 страницах. Работа изложена на 121 странице, содержит 41 таблицу на 21 странице, 20 рисунков на 8 страницах. В приложении приведены экспериментальные материалы. Результаты исследований подтверждены актами внедрения на предприятиях издательско-полиграфической отрасли и регистрацией программного продукта в Национальном центре интеллектуальной собственности Республики Беларусь.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая глава посвящена аналитическому обзору литературных источников по теме диссертации. Анализ показал, что основная масса работ, свя-

занная с поставленной темой исследования, посвящена в основном изучению лингвистических особенностей авторского оригинала — оценке стилей, авторизации, читабельности и т. п. Небольшое число работ (Хмелева Д. В., Гринбаума О. Н., Мартыненко Г. Я., Фиталова С. Я., Миницкого Н. И., Толочко А. Ф. и др.) касается разработки программного обеспечения («ЛингвоАнализатор», «СМАЛТ», «ЛинДа», «PolyAnalyst», «DISTUM», «ВААЛ»), также связанного с поставленными выше проблемами.

Отсутствуют исследования в области оценки качества с использованием современных информационных технологий и необходимого инструментария.

На основании литературных данных о результатах исследований в области контроля качества подготовительной стадии полиграфического процесса сформулированы задачи диссертационной работы.

Во второй главе приведены основные методики исследования. Оценка качества материалов подготовительной стадии осуществлялась с помощью трех методов: а) методики дополнения; б) метода балльных оценок; в) метода парных сравнений (сравнение объектов между собой и их упорядочение по уровням иерархии). В экспертизе участвовало 75 реципиентов, что позволило с вероятностью 99% получить относительную ошибку в долях среднеквадратичного отклонения равную 0,3. Экспериментальными материалами послужили издательские оригиналы для вузов по философии (первая выборка) и экономической теории (вторая выборка). Каждая выборка содержала 24 отрывка издательских оригиналов.

Для выявления связи между мнениями экспертов в методе парных сравнений рассчитывался коэффициент конкордации. Оценка его значимости осуществлялась на основе χ^2 -критерия Пирсона.

На основе анализа литературных данных осуществлялась количественная оценка качества материалов, в рамках которой были проанализированы и выбраны 49 параметров исследуемых материалов.

Снижение признакового пространства осуществлялось с помощью кластерного анализа, факторного анализа, метода корреляционных плеед, метода вроцлавской таксономии и многомерного шкалирования.

В кластерном анализе для нахождения расстояния между объектами использовались следующие меры сходства: Евклидово расстояние, квадрат расстояния Евклида, косинус угла, коэффициент корреляции Пирсона, неравенство Чебышева, расстояние Минковского. Для кластеризации использовались следующие способы: метод простого среднего, метод группового среднего, метод ближнего соседа, метод дальнего соседа, невзвешенный центроидный метод, взвешенный центроидный метод, метод Варда.

Для снижения признакового пространства в работе использовались следующие варианты факторного анализа: метод главных факторов, центроидный метод и метод главных компонент.

Метод корреляционных плеяд использовался для нахождения таких групп признаков (плеяд), в которых корреляционная связь между параметрами одной группы (внутриплеядная связь) велика, а связь между параметрами из разных групп (межплеядная связь) мала. На основе корреляционной матрицы признаков был построен граф, который затем был разбит на подграфы. Элементы, соответствующие каждому из подграфов, и образовали группу взаимосвязанных признаков.

В методе вроцлавской таксономии (методе дендритов) точки многомерного пространства проецировались на плоскость, чем достигалось нелинейное упорядочение изучаемых элементов. Из дендрита, построенного на единицах разбиваемого множества, удалялось $n - 1$ самых длинных связей. Тем самым получалось разбиение дендрита на n частей, которое характеризовалось минимальной суммой образующих их отрезков, а полученные подмножества включали элементы с близкими значениями признаков.

При многомерном шкалировании матрица различий между объектами представлялась в пространстве относительно небольшого числа измерений с наименьшим возможным искажением геометрической структуры исходных данных. Качество метода характеризовалось величиной коэффициентов стресса и R^2 .

Полученные с помощью методов многомерного статистического анализа группы взаимосвязанных признаков были изучены на предмет их информативности. В качестве информационной использовалась мера $J(1, 2)$ расхождения между статистическими распределениями 1 и 2 (мера С. Кульбака). Для дискретных распределений эта мера вычислялась по формуле

$$J(x_i/A_1, x_i/A_2) = \sum_j J(x_j/A_1, x_j/A_2) = \sum_j \lg \frac{P(x_j/A_1)}{P(x_j/A_2)} [P(x_j/A_1) - P(x_j/A_2)],$$

где j — номер диапазона признака x_i ,

i — номер признака,

A_1 и A_2 — классы, которым может принадлежать рассматриваемый объект,

$P(x_j/A_1)$ и $P(x_j/A_2)$ — вероятность попадания объекта, принадлежащего к A_1 или к A_2 , в диапазон j признака x_i .

Для построения модели контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства использовался дискриминантный анализ.

Общая схема исследования представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общая схема исследования

Из приведенной схемы следует, что конечной целью диссертационной работы является получение решающего правила в виде набора дискриминантных (классифицирующих) функций для контроля качества подготовительной стадии полиграфического производства и разработка специализированного программного обеспечения для внедрения в существующий технологический процесс издательских предприятий.

Третья глава посвящена проведению, анализу и обработке результатов экспериментов.

Экспертная оценка качества материалов (издательских оригиналов) осуществлялась с помощью методики дополнения, метода балльных оценок и метода парных сравнений. По результатам экспериментов, проведенных с помощью данных методов, было получено пять показателей качества (Y_1 — Y_5). Для выявления согласованности мнений экспертов был рассчитан коэффициент конкордации, который составил 0,78 для первой выборки и 0,77 — для второй, что свидетельствует о тесной связи между оценками экспертов. Проверка по критерию Пирсона показала значимость полученных результатов для $p = 0,99$.

После проверки данных на нормальность распределения исследуемые объекты были разделены на два класса, которые мы условно назвали «материал требует доработки — материал не требует доработки» (таблицы 1, 2). Основанием для деления была средняя величина всех критериев.

Таблица 1 – Результаты разбиения объектов первой обучающей выборки на классы в соответствии с показателями качества (1 — материал не требует доработки, 0 — материал требует доработки)

№ теста	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
1	1 (78,82)	0 (38,55)	0 (4,21)	1 (0,017)	0 (6)
2	1 (77,11)	1 (30,74)	1 (3,51)	1 (0,014)	1 (22)
3	1 (71,02)	0 (39,29)	1 (3,31)	0 (0,020)	0 (12)
4	0 (53,69)	1 (35,44)	1 (3,63)	0 (0,024)	1 (14)
5	0 (55,19)	0 (52,86)	0 (4,28)	0 (0,022)	0 (2)
6	1 (65,82)	1 (35,52)	0 (4,03)	0 (0,020)	0 (11)
7	1 (78,29)	1 (27,20)	0 (3,97)	1 (0,017)	1 (16)
8	0 (35,62)	0 (45,38)	0 (5,04)	0 (0,023)	0 (1)
9	1 (64,69)	0 (49,82)	0 (4,25)	0 (0,025)	0 (7)
10	0 (49,33)	0 (41,16)	0 (4,69)	0 (0,024)	0 (3)
11	0 (56,24)	0 (52,43)	1 (3,67)	1 (0,018)	1 (17)
12	1 (62,44)	1 (33,49)	0 (4,16)	1 (0,013)	1 (23)
13	1 (70,36)	0 (41,26)	1 (3,80)	1 (0,018)	1 (18)
14	0 (55,32)	1 (37,30)	0 (4,04)	1 (0,016)	0 (5)
15	1 (63,58)	1 (37,52)	0 (3,91)	1 (0,016)	1 (13)
16	0 (61,20)	1 (35,82)	1 (3,56)	0 (0,020)	1 (20)
17	0 (58,16)	1 (34,56)	1 (3,59)	0 (0,020)	1 (15)
18	0 (54,13)	1 (35,39)	0 (3,92)	0 (0,022)	0 (9)
19	0 (56,56)	1 (34,30)	1 (3,75)	0 (0,020)	0 (10)
20	1 (66,45)	1 (32,25)	1 (3,19)	0 (0,021)	1 (21)
21	1 (62,15)	0 (39,32)	1 (3,23)	0 (0,021)	1 (19)
22	0 (52,71)	1 (37,79)	0 (3,95)	0 (0,021)	0 (4)
23	0 (50,02)	1 (30,81)	0 (4,09)	0 (0,023)	0 (8)
24	1 (71,14)	1 (32,32)	1 (2,95)	1 (0,017)	1 (24)
C*	61,25	37,94	3,86	0,019	12,5

C* — середина диапазона всех полученных ответов

Таблица 2 – Результаты разбиения объектов второй обучающей выборки на классы в соответствии с показателями качества (1 — материал не требует доработки, 0 — материал требует доработки)

№ теста	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
25	0 (60,81)	0 (34,75)	1 (3,31)	1 (0,019)	0 (4)
26	1 (63,39)	0 (34,79)	1 (3,04)	0 (0,023)	0 (12)
27	0 (55,78)	1 (32,89)	0 (4,21)	0 (0,025)	0 (9)
28	1 (64,69)	0 (34,13)	1 (3,13)	0 (0,022)	1 (22)
29	0 (45,90)	0 (40,87)	0 (4,44)	0 (0,029)	1 (24)
30	1 (71,05)	0 (44,38)	1 (2,99)	0 (0,022)	0 (2)
31	1 (66,47)	1 (29,94)	1 (3,23)	0 (0,024)	0 (7)
32	0 (59,79)	0 (39,90)	1 (3,72)	0 (0,024)	1 (17)
33	1 (66,14)	0 (41,03)	0 (3,88)	0 (0,024)	0 (11)
34	1 (66,00)	1 (32,56)	1 (3,71)	0 (0,022)	1 (18)
35	1 (62,31)	0 (35,06)	0 (3,97)	1 (0,020)	1 (14)
36	0 (58,58)	1 (28,39)	1 (3,31)	0 (0,022)	1 (15)

№ теста	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
37	1 (66,88)	1 (32,60)	0 (4,44)	0 (0,024)	0 (1)
38	0 (61,33)	1 (30,19)	1 (3,63)	0 (0,023)	1 (19)
39	0 (60,26)	0 (34,29)	0 (3,95)	1 (0,019)	0 (5)
40	1 (72,46)	1 (32,76)	1 (3,41)	1 (0,017)	1 (21)
41	1 (73,24)	1 (32,38)	0 (3,83)	1 (0,021)	1 (13)
42	0 (53,59)	1 (23,85)	0 (3,91)	1 (0,017)	0 (10)
43	0 (56,57)	1 (31,77)	0 (4,65)	1 (0,019)	0 (6)
44	0 (57,59)	1 (27,05)	0 (4,20)	1 (0,020)	0 (8)
45	1 (65,62)	1 (25,80)	1 (3,32)	1 (0,014)	1 (23)
46	0 (56,00)	0 (37,20)	0 (3,81)	1 (0,017)	1 (16)
47	0 (57,61)	1 (30,67)	1 (3,47)	1 (0,016)	1 (20)
48	0 (55,46)	1 (28,40)	0 (4,57)	0 (0,022)	0 (3)
<i>C</i>	61,56	33,15	3,75	0,021	12,5

Известно, что экспериментальные методы оценки качества материалов позволяют исследовать один и тот же объект с разных сторон. Для исключения субъективизма и получения более достоверных результатов был использован ряд методов. Обработка и анализ экспериментальных данных, полученных с помощью различных методик, показал, что результаты во многих случаях совпадают (таблицы 1, 2). Действенность конкретной методики оценена после получения решающего правила в виде набора дискриминантных (классифицирующих) функций для контроля качества подготовительной стадии полиграфического производства.

Четвертая глава посвящена изучению информационных характеристик исследуемых объектов и выявлению объективных диагностических показателей, которые в наибольшей степени влияют на качество подготовительной стадии издательско-полиграфического производства.

Всю статистическую информацию по изучаемой выборке X можно представить в виде упорядоченного множества объектов X_i , обладающих определенными показателями: $X = \{X_i\}$, $i = 1, 2, \dots, n$. Очевидно, что использование большого количества показателей является неэффективным по ряду причин: а) сильная взаимосвязанность признаков; б) неинформативность признаков, мало меняющихся при переходе от одного объекта к другому (малая «вариабельность» признаков); в) возможность агрегирования по некоторым признакам. Для снижения признакового пространства использовались методы многомерного статистического анализа.

На первом этапе все данные были стандартизированы. Для этого использовалась нормализация, приводящая все переменные к стандартной z -шкале. Для изучения данных и проведения статистического анализа был использован пакет Statistica.

В результате кластеризации выделенных характеристик печатного материала была получена информация о формировании кластеров: порядок объединения кластеров, расстояние между ними, а также принадлежность характеристик объекта к тому или иному кластеру.

Выводимые результаты для наглядности были представлены и в виде дендрограмм. В результате анализа данных с использованием всех известных алгоритмов и мер сходства были получены 784 дендрограммы, которые отражают кластеризацию переменных в условные группы (пример на рисунке 2). Кластерный анализ позволил выделить шесть групп для первой выборки и девять групп — для второй.

При проведении факторного анализа было установлено, что первые три фактора объясняют около 74% разброса дисперсии для первой выборки, около 64% — для второй. Для решения вопроса, какие из факторов следует оставить для дальнейшей обработки, использовались критерий Кайзера и критерий «каменистой осыпи» Р. Кэтелла.

С целью получения более простой структуры, которой соответствует большое значение нагрузки каждой переменной только по одному фактору, в работе использовались ортогональные методы вращения: варимакс, квартимакс и эквимакс.

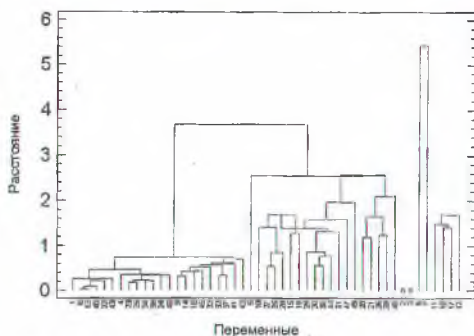


Рисунок 2 – Дендрограмма по центроидному методу кластеризации на основе манхэттенского расстояния

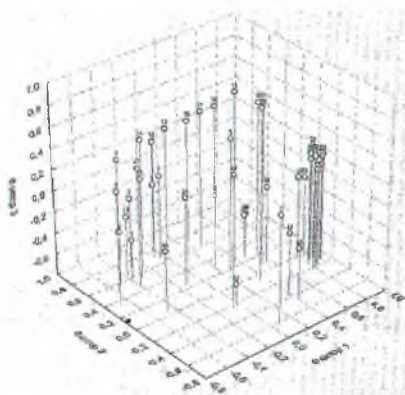


Рисунок 3 – Диаграмма рассеяния признаков для метода главных факторов

Изучение результатов с использованием всех методов факторного анализа и методов вращения позволило выявить, как признаки распределились между факторами. Анализ показал, что факторы по всем методам вращения для двух выборок практически идентичны. Для более ясного представления о распределении переменных использовались диаграммы рассеяния (рисунок 3).

Результаты, полученные методами факторного анализа, позволили выделить шесть групп для первой выборки и восемь — для второй.

Наряду с методами факторного анализа для снижения признакового пространства использовался метод корреляционных плеяд. Упорядочение производилось на основании принципа максимального корреляционного пути. Для удобства построения графа были составлены упорядоченные корреляционные матрицы. На основании упорядочения всех признаков были построены графы, которые представляют собой кратчайший незамкнутый путь (рисунок 4). После

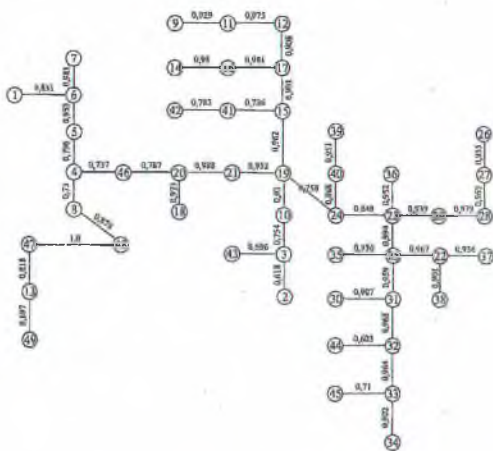


Рисунок 4 — Граф максимального корреляционного пути

выбора порогового значения коэффициента корреляции (r_0) исходный граф распался на пять подграфов (групп близких параметров) для первой выборки и шесть подграфов — для второй выборки.

С помощью метода вроцлавской таксономии было получено нелинейное упорядочение изучаемых элементов. С целью построения дендрита вычислены матрицы расстояний (на основе расстояния Евклида) между изучаемыми характеристиками. Данный метод позволил выделить семь групп для первой выборки и пять групп — для второй.

В работе также применялся метод многомерного шкалирования, основная задача которого заключалась в преобразовании исходной матрицы 49×49 в более простую матрицу 49×2 и визуальном ее представлении. Наилучшей моделью для первой выборки ($stress = 0,210$, $R^2 = 0,856$) стала модель, полученная с использованием меры сходства, основанной на неравенстве Чебышева; для второй выборки ($stress = 0,230$, $R^2 = 0,763$) — модель, полученная с использованием квадрата расстояния Евклида. На их основе было получено семь групп признаков для первой выборки и шесть групп — для второй.

Таким образом, впервые в области контроля качества подготовительной стадии полиграфического процесса методами многомерного статистического анализа установлены диагностические признаки, т. е. те показатели исследуемых объектов, которые в наибольшей степени влияют на качество данной стадии издательско-полиграфического производства. Ими оказались следующие признаки: длина слов и предложений (кластерный анализ); сложность предложений, число предикативных ядер, длина фразы (факторный анализ); разнообразие словаря, длина абзаца, слов и предложений, средняя длина фразы и предложения (метод корреляционных плеяд); длина слов и предложений (методы вроцлавской таксономии и многомерного шкалирования).

Пятая глава посвящена разработке модели контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства.

На основе диагностических признаков и экспертных данных был проведен дискриминантный анализ, который позволил разработать решающее правило для автоматической проверки качества подготовительной стадии полиграфического процесса. Точность классификации объектов первой выборки составила 91,7% (таблица 3), второй — 83,3% (таблица 4). В таблицах 5–6 представлены результаты разбиения изучаемых объектов на классы в результате эксперимента и дискриминантного анализа.

Таблица 3 – Результаты классификации объектов первой выборки с помощью метода дискриминантного анализа

Переменная (VAR050)		Предсказанные группы		Итого
		0,0	1,0	
Исходные группы	0,0	11	1	12
	1,0	1	11	12
%	0,0	91,7	8,3	100,0
	1,0	8,3	91,7	100,0

91,7% исходных объектов успешно классифицированы.

Таблица 4 – Результаты классификации объектов второй выборки с помощью метода дискриминантного анализа

Переменная (VAR053)		Предсказанные группы		Итого
		0,0	1,0	
Исходные группы	0,0	11	2	12
	1,0	2	9	12
%	0,0	84,6	15,4	100,0
	1,0	18,2	81,8	100,0

83,3% исходных объектов успешно классифицированы.

Таблица 5 – Результаты разбиения объектов первой выборки на классы

№ объекта	Разбиение на классы в результате		Результат	№ объекта	Разбиение на классы в результате		Результат
	эксперимента	дискриминантного анализа			эксперимента	дискриминантного анализа	
1	1	1	верно	13	1	1	верно
2	1	1	верно	*14	0	1	неверно
3	1	1	верно	15	1	1	верно
4	0	0	верно	16	0	0	верно
5	0	0	верно	17	0	0	верно
6	1	1	верно	18	0	0	верно
7	1	1	верно	19	0	0	верно
8	0	0	верно	*20	1	0	неверно
9	1	1	верно	21	1	1	верно
10	0	0	верно	22	0	0	верно
11	0	0	верно	23	0	0	верно
12	1	1	верно	24	1	1	верно

Таблица 6 – Результаты разбиения объектов второй выборки на классы

№ объекта	Разбиение на классы в результате		Результат	№ объекта	Разбиение на классы в результате		Результат
	эксперимента	дискриминантного анализа			эксперимента	дискриминантного анализа	
*1	1	0	неверно	13	0	0	верно
2	0	0	верно	14	0	0	верно
3	0	0	верно	*15	1	0	неверно
4	0	0	верно	16	1	1	верно
5	0	0	верно	17	1	1	верно
6	0	0	верно	18	1	1	верно
7	0	0	верно	19	1	1	верно
*8	0	1	неверно	20	1	1	верно
9	0	0	верно	21	1	1	верно
*10	0	1	неверно	22	1	1	верно
11	1	1	верно	23	1	1	верно
12	0	0	верно	24	0	0	верно

С помощью дискриминантного анализа для объектов первой выборки для дальнейшей программной реализации получены следующие дискриминантные (классифицирующие) функции:

$$F_1 = -53,062... - 0,015...X_3 + 0,831...X_9 + 15,106...X_{24};$$

$$F_2 = -42,720... + 0,011...X_3 + 0,554...X_9 + 8,663...X_{24},$$

где X_3 — длина текста в буквах;

X_9 — средняя длина предложения в словах;

X_{24} — средняя длина слов в печатных знаках.

Для объектов второй выборки получены следующие дискриминантные функции:

$$F_1 = -123,728... - 0,165...X_5 + 0,268...X_{10} + 3,100...X_{39};$$

$$F_2 = -104,608... - 0,100...X_5 + 0,229...X_{10} + 2,830...X_{39},$$

где X_5 — средняя длина абзаца в словах;

X_{10} — средняя длина предложения в слогах;

X_{39} — процент неповторяющихся слов.

Очевидно, что в зависимости от происхождения изучаемой выборки факторы, влияющие на качество, различны. Дискриминантный анализ подтвердил этот факт и позволил выявить некоторые особенности изучаемых объектов, которые в обязательном порядке следует учитывать на подготовительной стадии издательско-полиграфического процесса. Для получения конкретного результата относительно качества подготовительной стадии полиграфического процесса полученное решающее правило следует реализовать на программном уровне.

В соответствии с требованиями к программным средствам был разработан программный продукт «Readability analysis», предназначенный для авто-

материзированного контроля качества материалов подготовительной стадии полиграфического производства (рисунок 5).



Рисунок 5 – Анализ текстового материала с помощью программного продукта

На заключительном этапе работы проведена верификация с использованием 16 текстовых объектов. Был проведен эксперимент на основе метода балльных оценок. После этого был произведен контроль качества выбранных объектов с помощью разработанной программы. Точность результатов — 94% (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты верификации

№ объекта	Разбиение на классы в результате		Результат	№ объекта	Разбиение на классы в результате		Результат
	эксперимента	программной оценки			эксперимента	программной оценки	
1	1	1	верно	9	0	0	верно
2	0	0	верно	10	0	0	верно
3	1	1	верно	*11	1	0	неверно
4	1	1	верно	12	1	1	верно
5	0	0	верно	13	1	1	верно
6	0	0	верно	14	1	1	верно
7	1	1	верно	15	0	0	верно
8	.1	1	верно	16	1	1	верно

Таким образом, на предприятиях издательско-полиграфической отрасли может использоваться следующая схема контроля качества подготовительной стадии (рисунок 6).



Рисунок 6 – Схема контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства

Положительный эффект от использования данной модели в технологии допечатных процессов обусловлен, прежде всего, расширением экспертных методов контроля качества наиболее ранней стадии издательско-полиграфического производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Предложен новый научно обоснованный подход к контролю качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства. Подход опирается на экспертные данные, полученные с помощью методики дополнения, метода балльных оценок и ранжирования, и диагностические признаки исследуемых объектов. На основе предложенного подхода впервые разработана модель контроля качества в виде решающего правила, позволяющая повысить качество издательской продукции и ускорить процесс ее изготовления [1–4].

2. Предложен метод выявления диагностических признаков, состоящий в отборе и обосновании основных показателей исходного материала, снижении признакового пространства на основе многомерного статистического анализа (кластерный анализ, факторный анализ, метод корреляционных плед, метод вроцлавской таксономии, многомерное шкалирование), выделении относительно однородных групп взаимосвязанных признаков и выявлении связи между данными группами и особенностями изучаемых объектов, установлении наиболее информативных признаков [5–13]. Предлагаемый метод позволил при разработке модели контроля качества подготовительной стадии

использовать минимальное количество параметров и получить решающее правило с высокой точностью классификации [4, 20, 24, 29, 30].

3. Впервые выявлены объективные диагностические показатели, которые оказывают наибольшее влияние на качество подготовительной стадии издательско-полиграфического производства [1, 5–13, 17, 19, 21–27, 30].

4. Впервые разработана модель контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства в виде решающего правила, что позволяет осуществить автоматизированную проверку качества на основе дискриминантного анализа [10–13, 19, 21–28, 31]. Точность классификации объектов составляет 83–92% [11–14, 19, 24, 25, 28, 31]. Разработанный в диссертационном исследовании алгоритм в виде программного продукта может быть интегрирован в существующие системы издательско-полиграфического комплекса для повышения эффективности процесса.

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Программная реализация разработанного алгоритма контроля качества подготовительной стадии внедрена на следующих предприятиях издательско-полиграфической отрасли: ООО «Букмастер», ООО «Харвест», РУП «Издательство “Белорусский Дом печати”», ООО «Типография Еврографика», СП ООО «Полиграфхауз», УП «Промбытсервис», ООО «Ксен-Ри». Программа также внедрена в учебный процесс на кафедре редакционно-издательских технологий факультета издательского дела и полиграфии БГТУ. Внедрение результатов исследования и, в частности, программа «Readability analysis», несомненно, повысит качество подготовительной стадии издательско-полиграфического производства, снизит временные затраты путем отсеивания некачественных рукописей на стадии поступления их в книгоиздающие организации.

Программный продукт, в основу которого легла разработанная модель контроля качества, зарегистрирован в Национальном центре интеллектуальной собственности Республики Беларусь (свидетельство о регистрации компьютерной программы № 635. Зарег. 14.02.2014 г.).

2. Потенциально сфера применения программы «Readability analysis» может быть расширена для контроля качества промежуточной и финишной стадий издательско-полиграфического производства.

3. Перспективы дальнейшего развития данного научного направления заключаются в создании адекватных математических, технических и других формализованных моделей и разработки общей модели для комплексного контроля качества технологии допечатных процессов издательско-полиграфического производства и дальнейшего ее совершенствования.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи

1. Невдах, М. М. Новая классификация методов определения понимания текста / М. М. Невдах, Ю. Ф. Шпаковский // Труды Белорусск. гос. технолог. ун-та. Сер. IX, Издательское дело и полиграфия. — 2007. Вып. XV. — С. 100–104.
2. Невдах, М. М. Применение кластерного анализа для исследования информационных характеристик текста / М. М. Невдах, М. А. Зильберглейт // Электроника инфо. — 2008. — № 1. — С. 39–42.
3. Невдах, М. М. Анализ информационных характеристик учебных текстов с использованием эвристического метода корреляционных плеяд / М. М. Невдах // Электроника инфо. — 2008. — № 5. — С. 47–50.
4. Невдах, М. М. Систематизация информационных характеристик учебного текста с использованием метода кластерного анализа / М. М. Невдах, М. А. Зильберглейт // Информатика. — 2008. — № 2. — С. 111–118.
5. Невдах, М. М. Исследование информационных характеристик учебного текста методами многомерного статистического анализа / М. М. Невдах // Прикладная информатика. — 2008. — № 4. — С. 117–130.
6. Невдах, М. М. Систематизация информационных характеристик учебного текста методами факторного анализа / М. М. Невдах, М. А. Зильберглейт // Изв. вузов. Проблемы полиграфии и издательского дела. — М., 2008. — № 4. — С. 58–65.
7. Невдах, М. М. Исследование формальных характеристик учебного текста по экономической теории методами факторного анализа / М. М. Невдах, М. А. Зильберглейт, Ю. Ф. Шпаковский // Труды Белорусск. гос. технолог. ун-та. Сер. IX, Издательское дело и полиграфия. — 2008. Вып. XVI. — С. 83–86.
8. Невдах, М. М. Разработка количественных методов оценки трудности восприятия учебного текста для высшей школы / М. М. Невдах // Труды Белорусск. гос. технолог. ун-та. Сер. IX, Издательское дело и полиграфия. — 2008. Вып. XVI. — С. 87–90.
9. Невдах, М. М. Использование метода корреляционных плеяд для изучения информационных характеристик учебных текстов / М. М. Невдах // Научно-технический вестник. Вып. 46, Информационные и телекоммуникационные системы. — Санкт-Петербург: СПбГУИТМО, 2008. — С. 102–109.
10. Невдах, М. М. Применение информационных технологий в исследовании текстов / М. М. Невдах // Труды Белорусск. гос. технолог. ун-та. Сер. IX, Издательское дело и полиграфия. — 2009. Вып. XVII. — С. 77–81.
11. Невдах, М. М. Разработка методики для оценки трудности текстов и ее программная реализация / М. М. Невдах, М. А. Зильберглейт // Труды де

1829 17 ар

лорусск. гос. технолог. ун-та. Сер. IX, Издательское дело и полиграфия. — 2010. Вып. XVIII. — С. 84–88.

12. Невдах, М. М. Оценивание трудности понимания учебных текстов для высшей школы / М. М. Невдах, М. А. Зильберглейт, Ю. Ф. Шпаковский // Информатика. — 2011. — № 2. — С. 111–124.

13. Невдах, М. М. Автоматизированная оценка трудности учебных текстов / М. М. Невдах, М. А. Зильберглейт // Труды Белорусск. гос. технолог. ун-та. Сер. IX, Издательское дело и полиграфия. — 2011. Вып. XIX. — С. 111–119.

14. Невдах, М. М. Повышение качества учебной литературы для вузов / М. А. Зильберглейт, М. М. Невдах, Ю. Ф. Шпаковский // Труды Белорусск. гос. технолог. ун-та. Сер. IX, Издательское дело и полиграфия. — 2012. Вып. XX. — С. 89–92.

Материалы конференций

15. Невдах, М. М. Исследование информационных характеристик учебного текста с использованием метода кластерного анализа / М. М. Невдах // Сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 26–28 февраля 2008 г. — С. 124–125.

16. Невдах, М. М. Упорядочение характеристик текста по философии методом вроцлавской таксономии / М. М. Невдах // Сборник докладов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (10–11 апреля). — Губкин: ИП Уваров В. М., 2008. — Часть I. — С. 165–168.

17. Невдах, М. М. Формулы читабельности как критерий эффективного взаимодействия автора и читателя / М. М. Невдах // Материалы II Международной студенческой конференции «Научный потенциал студенчества — будущему России» (18–19 апреля). Т. 2. Лингвистика и межкультурная коммуникация. — Ставрополь: СевКавГТУ, 2008. — С. 102–103.

18. Невдах, М. М. Оценка информативности признаков учебного текста на основе информационной меры Кульбака / М. М. Невдах // Материалы XI Республиканской научной конференции студентов и аспирантов (Гомель, 17–19 марта). — Часть 2. — Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2008. — С. 123–124.

19. Невдах, М. М. Разработка метода автоматизированной оценки сложности учебных текстов для высшей школы / М. М. Невдах // Сборник научных статей Международной научной конференции «Теория вероятностей, случайные процессы, математическая статистика и приложения» (Минск, 15–19 сентября). — Минск: Издательский центр БГУ, 2008. — С. 239–243.

20. Невдах, М. М. Исследование формальных характеристик учебных текстов методами факторного анализа / М. М. Невдах, Ю. Ф. Шпаковский // Сборник научных статей Международной научной конференции «Теория вероятностей, случайные процессы, математическая статистика и приложения» (Минск, 15–19 сентября). — Минск: Издательский центр БГУ, 2008. — С. 402–406.

21. Невдах, М. М. Применение информационных технологий в исследовании учебных текстов / М. М. Невдах // Сборник трудов VI Всероссийской межвузовской конференции молодых ученых (14–17 апреля). Вып. 6. Информационные технологии. — Санкт-Петербург: СПбГУИТМО, 2009. — С. 486–492.

22. Невдах, М. М. Применение методов многомерного статистического анализа при изучении трудности текста / М. М. Невдах // Материалы V Международных книговедческих чтений «Электронные библиотеки и ликвидация информационного неравенства» (Минск, 8–9 октября 2009 г.) / Национальная библиотека Беларуси; составитель Л. Г. Кирюхина. — Минск, 2009. — С. 143–147.

23. Невдах М. М. Автоматизация оценки трудности учебного текста / М. М. Невдах // Автоматический контроль и автоматизация производственных процессов: материалы Международной научно-технической конференции, Минск, 28–29 октября 2009 г. — Мн.: БГТУ, 2009. — С. 89–92.

24. Невдах М. М. Разработка метода автоматизированной оценки трудности учебного текста / М. М. Невдах // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации: материалы VIII Международной конференции, Минск, 16 ноября 2009 г. — Мн.: ОИПИ НАН Беларуси, 2009. — С. 195–199.

25. Невдах, М. М. Разработка методики автоматизированной проверки трудности восприятия учебного текста / М. М. Невдах // VII Всероссийская межвузовская конференция молодых ученых, Санкт-Петербург, 20–23 апреля 2010 г. / Санкт-Петербургский гос. ун-т информационных технологий, механики и оптики. — Санкт-Петербург: СПбГУИТМО, 2010. — С. 20–21.

26. Невдах М. М. Управление качеством учебного материала на доредакционной стадии подготовки изданий / М. М. Невдах // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации: материалы X Международной конференции, Минск, 23 ноября 2011 г. — Мн.: ОИПИ НАН Беларуси, 2011. — С. 327–332.

27. Невдах, М. М. Повышение доступности информации посредством информационных технологий / М. М. Невдах // Материалы VII Международных книговедческих чтений «Библиотеки и политика открытого доступа к информации и знаниям» (Минск, 10–11 ноября 2011 г.) / Национальная библиотека Беларуси. — Минск, 2011. — С. 249–254.

28. Невдах, М. М. Оценка трудности понимания учебных текстов для высшей школы / М. А. Зильберглейт, М. М. Невдах, Ю. Ф. Шпаковский // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации: материалы XI Международной конференции, Минск, 15 ноября 2012 г. — Мн.: ОИПИ НАН Беларуси, 2012. — С. 120–126.

Тезисы докладов

29. Невдах, М. М. Использование метода корреляционных плеяд для изучения информационных характеристик учебных текстов / М. М. Невдах // Сборник тезисов V Всероссийской межвузовской конференции молодых ученых (15–18 апреля). — Санкт-Петербург: СПбГУИТМО, 2008. — С. 13–14.

30. Невдах, М. М. Экспериментальное определение трудности понимания учебного материала для высшей школы / М. М. Невдах, Ю. Ф. Шпаковский // Тезисы докладов третьей международной конференции по когнитивной науке (Москва, 20–25 июня). — Том 2. — М.: Художественно-издательский центр, 2008. — С. 381–382.

31. Невдах, М. М. Повышение качества учебной литературы для вузов / М. А. Зильберглейт, М. М. Невдах, Ю. Ф. Шпаковский // Издательское дело и полиграфия: тезисы 76-й науч.-технич. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 13–20 февраля 2012 г. [Электронный ресурс] / отв. за издание И. М. Жарский; УО «БГТУ». — Минск: БГТУ, 2012. — С. 36. Деп. в ГУ «БелИСА» 25.04.2012 № Д201223.



НЕЎДАХ Марына Міхайлаўна

МАДЭЛЬ КАНТРОЛЮ ЯКАСЦІ ПАДРЫХОЎЧАЙ СТАДЫІ ВЫДАВЕЦКА-ПАЛІГРАФІчнай ВЫТВОРЧАСЦІ

Ключавыя словы: тэхналогія дадрукарскіх працэсаў, якасць падрыхтоўчай стадыі, мадэль, кантроль якасці, аўтарскі арыгінал, выдавецкі арыгінал, дыягнастычныя паказчыкі, вырашальнае правіла.

Мэта даследавання: распрацоўка мадэлі кантролю якасці падрыхтоўчай стадыі выдавецка-паліграфічнай вытворчасці.

Метады даследавання: метадыка дапаўнення, метады бальных ацэнак, метады парных параўнанняў, кластарны аналіз, фактарны аналіз, метады карэляцыйных пляяд, метады вrocławскай таксаноміі, шматмернае шкаліраванне, дыскрымінантны аналіз.

Атрыманія вынікі і іх навізна. Прапанаваны новы навукова абгрунтаваны падыход для кантролю якасці падрыхтоўчай стадыі выдавецка-паліграфічнай вытворчасці на аснове адбору найбольш інфарматыўных прыкмет і распрацоўкі мадэлі кантролю якасці ў выглядзе вырашальнага правіла. На аснове метадаў мнагамернага статыстычнага аналізу вылучаны адносна аднародныя групы ўзаемазлучаных прыкмет, выяўлена сувязь паміж дадзенымі групамі і асаблівасцямі вывучаемых аб'ектаў. Упершыню выяўлены аб'ектыўныя дыягнастычныя паказчыкі, якія аказваюць найбольшы ўплыў на якасць падрыхтоўчай стадыі. Упершыню распрацавана мадэль кантролю якасці падрыхтоўчай стадыі выдавецка-паліграфічнай вытворчасці ў выглядзе вырашальнага правіла, што дазваляе здзейсніць аўтаматызаваную праверку якасці на аснове дыскрымінантнага аналізу.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: да практычнага выкарыстання рэкамендуецца мадэль кантролю якасці падрыхтоўчай стадыі выдавецка-паліграфічнай вытворчасці, якая ўжо ўкаранёна на наступных прадпрыемствах галіны: ТАА «Букмастер», ТАА «Харвест», РУП «Издательство “Белорусский Дом печати”», ТАА «Типография Еврографика», СП ТАА «Полиграфхауз», УП «Промбытсервис», ТАА «Ксен-Ри».

Галіна выкарыстання: выдавецтвы, паліграфічныя прадпрыемствы, выдавецка-паліграфічныя комплексы, кнігагандлёвыя прадпрыемствы.

РЕЗЮМЕ

НЕВДАХ Марина Михайловна

МОДЕЛЬ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ СТАДИИ ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: технология допечатных процессов, качество подготовительной стадии, модель, контроль качества, авторский оригинал, издательский оригинал, диагностические признаки, решающее правило.

Цель исследования: разработка модели контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства.

Методы исследования: методика дополнения, метод балльных оценок, метод парных сравнений, кластерный анализ, факторный анализ, метод корреляционных плесяд, метод вроцлавской таксономии, многомерное шкалирование, дискриминантный анализ.

Полученные результаты и их новизна. Предложен новый научно обоснованный подход для контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства на основе отбора наиболее информативных признаков и разработки модели контроля качества в виде решающего правила. На основе методов многомерного статистического анализа выделены относительно однородные группы взаимосвязанных признаков, выявлена связь между данными группами и особенностями изучаемых объектов. Впервые выявлены объективные диагностические показатели, которые оказывают наибольшее влияние на качество подготовительной стадии. Впервые разработана модель контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства в виде решающего правила, что позволяет осуществить автоматизированную проверку качества на основе дискриминантного анализа.

Рекомендации по использованию: к практическому использованию рекомендуется модель контроля качества подготовительной стадии издательско-полиграфического производства, которая уже внедрена на следующих предприятиях отрасли: ООО «Букмастер», ООО «Харвест», РУП «Издательство “Белорусский Дом печати”», ООО «Типография Еврографика», СП ООО «Полиграфхауз», УП «Промбытсервис», ООО «Ксен-Ри».

Область применения: издательства, полиграфические предприятия, издательско-полиграфические комплексы, книготорговые предприятия.

SUMMARY

NEVDAKH Marina M.

QUALITY CONTROL MODEL OF A PREPARATORY STAGE FOR PUBLISHING AND PRINTING PRODUCTION

Keywords: prepress processes technology, the quality of preparatory stage, model, quality control, manuscript, final manuscript, diagnostic features, decision rule.

Research technique: development of quality control model of preparatory stage for publishing and printing industry.

Research technique: cloze procedure, numerical score technique, paired comparison technique, cluster analysis, factor analysis, correlation pleiad technique, Wroclaw taxonomy technique, multidimensional scaling, discriminant analysis.

Results and their novelty. The author has suggested new scientifically grounded approach to control quality of a preparatory stage for publishing and printing industry on the basis of selection the most informative features and development of quality control model in the form of a decision rule. On the basis of multidimensional statistical analysis there have been highlighted relatively homogeneous groups of interrelated characteristics and found the connection between these groups and peculiarities of studied objects under investigation. Objective diagnostic indicators affecting the quality of preparatory stage have been discovered for the first time. Quality control model of preparatory stage for publishing and printing industry in the form of a decision rule has been developed. This model allows fulfillment of automated quality control, based on discriminant analysis.

Recommendations for application: for practical use we recommend quality control model of a preparatory stage for publishing and printing industry, which has already been introduced at the following industry enterprises: «Bukmaster», «Harvest», «Izdatelstvo "Belorusski Dom Pechati"», «Tipografiya Evrographica», «Polygraphaus», «Prombytservis», «Ksen-Ri».

Field of application: publishing houses, printing companies, publishing and printing systems, book-selling businesses.

Научное издание

Невдах Марина Михайловна

**МОДЕЛЬ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ СТАДИИ
ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.02.13 – машины, агрегаты и процессы
(полиграфическое производство)

Ответственный за выпуск М. М. Невдах

Подписано в печать 16.05.2014. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,4.
Тираж 60 экз. Заказ 162

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
ЛПТ № 02330/12 от 30.12.2013.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.