

На правах рукописи



ДУСАКАЕВА Слушаш Тугайбаевна

**МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
В ПРОЦЕССЕ КОМПЛЕКТОВАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА
ВУЗОВСКОЙ БИБЛИОТЕКИ**

Специальность: 05.13.10. – Управление в социальных и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Оренбург – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный университет» (ФГБОУ ВО ОГУ) на кафедре прикладной математики

Научный руководитель: **Болодурина Ирина Павловна,**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Куликов Геннадий Григорьевич,**
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры автоматизированных систем управления ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», заслуженный деятель науки РФ, заслуженный машиностроитель РБ

Пальмов Сергей Вадимович,
кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры информационных систем и технологий ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Защита диссертации состоится «17» сентября 2019 г. в 11.30 часов на заседании диссертационного совета Д 212.288.12 на базе ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» по адресу: 450008, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ «Уфимский государственный авиационный технический университет» и сайте <https://www.ugatu.su/>

Автореферат разослан «___»_____2019г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.288.12

доктор технических наук, доцент



О.Н. Сметанина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В диссертационной работе рассматриваются вопросы совершенствования методов и механизмов поддержки принятия решений при комплектовании библиотечного фонда вузовской библиотеки. Возросшая роль вузовских библиотек в учебном процессе в системе высшего образования связана с повышением требований государства к организациям, занимающимся оказанием образовательных услуг. Поэтому прикладные исследования связей и механизмов протекания библиотечно-библиографических процессов приобретают особую важность и своевременность.

Актуальность темы исследования. Постоянно возрастающий ассортимент литературы различных жанров и направлений, предлагаемых книжными издательствами, ставит перед руководством библиотек проблему выбора при закупке новых изданий, которая усложняется ограниченным финансированием деятельности библиотек. В связи с этим качество комплектования библиотечного фонда приобретает особое значение. Изменения, вносимые в учебные планы специальностей и направлений подготовки, а также быстрое моральное устаревание содержания учебников по ряду циклов изучаемых дисциплин приводит к неуклонному росту числа заявок на приобретение учебной литературы в соответствии с информационными предпочтениями пользователей библиотечных ресурсов.

Лицо, принимающее решение о приобретении печатных изданий, нуждается в актуальных данных об информационных предпочтениях различных типов пользователей библиотечных ресурсов и наиболее значимых библиотечно-библиографических характеристиках печатных изданий.

Для повышения качества предоставляемых вузом образовательных услуг в условиях ограниченного финансирования библиотеки возникает необходимость формирования грамотного подхода к процессу комплектования библиотечного фонда, а комплексная автоматизация библиотечно-библиографических процессов упрощает процедуру сбора, обработки и хранения информационных данных и создает благоприятные условия для практической реализации.

Таким образом, актуальна научная проблема, которая заключается в создании математической модели и разработке информационно-аналитического сопровождения поддержки принятия решений при комплектовании библиотечного фонда на основе анализа информационных предпочтений пользователей библиотечных ресурсов в контексте задач повышения качества высшего образования, предоставляемого вузом. Отсутствие подхода, основанного на формализации информационных предпочтений различных типов пользователей библиотечных ресурсов, в вопросах комплектования библиотечного фонда, подчеркивают важность, своевременность и актуальность предложенной темы исследования.

Степень разработанности темы исследования

Научные разработки диссертации базируются на трудах российских и зарубежных исследователей в области управления комплектованием библиотечного фонда. Разработкой вопросов повышения эффективности комплектования и использования фондов научных библиотек занимались коллективы крупнейших

библиотек Российской Федерации под руководством Ю.Н. Столярова, В.И. Терешина, Н.И. Коваленко. Моделированию фондов на основе изучения информационных потребностей читателей посвящены работы ученых Маркиной А и Анисимова Г.А. В работах Васильченко Н. П. Зориной С. Ю. рассмотрены особенности комплектования национальных, профильных и региональных библиотек с учетом изменения потоков пользователей и их информационных потребностей.

Вопросы разработки, внедрения и проектирования автоматизированных библиотечно-информационных систем, освещены в трудах Воройского Ф.С., Шрайберга Я.Л., Бойко В.В., Савинкова В.М. Однако, в отличие от других объектов и библиотек, библиотека вуза, как объект автоматизации, имеет следующие особенности: комплектование фондов в соответствии с учебными планами; большой процент учебной многоэкземплярной литературы; наличие сезонных пиковых нагрузок; удаленный доступ к электронному каталогу и к информационным базам данных; защита от несанкционированного доступа; информационное обеспечение дистанционного обучения.

Вузовская библиотека являлась объектом исследования в трудах Т.Н. Стукаловой, Р Полл. Предложены иерархические структуры вузовских библиотек, как подсистемы образовательного комплекса, разработаны автоматизированные системы для принятия управленческих решений на основе теории массового обслуживания с вычислением функции распределения вероятностей. Исследованию вопросов разработки интегрированной информационной системы и использования автоматизации протекания библиотечно-библиографических процессов, в том числе в решении задач поддержки управления комплектованием библиотечного фонда посвящены работы П.А. Болдырева Я. Л. Шрайберг. Разработка системы аналитической поддержки управления информационно-образовательным фондом вуза представлена в исследованиях А.А. Попковой, В.Л. Куровского. Вопросы, касающиеся поддержки принятия решений при заказе литературы для вуза, рассмотрены в трудах Л.А. Кроминой и Р.А. Ярцева. Ученые разработали автоматизированную информационную систему, позволившую формировать заказ в отсутствие заявок на основе ранжирования изданий по уровню потребности.

Среди зарубежных ученых, занимавшихся вопросами моделирования процессов комплектования библиотечного фонда на основе интеллектуального подхода, следует выделить работы Moore N. и Elliot S. Областью исследования ученых являлись крупные публичные библиотеки. Основным направлением оптимизации комплектования фонда библиотек явилось приведение их в полное соответствие структуре учреждения.

Цели и задачи диссертационного исследования. Целью исследования является повышение эффективности комплектования библиотечного фонда вузовской библиотеки на основе разработки и совершенствования методов и алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия решений за счет учета информационных потребностей различных типов пользователей библиотечных ресурсов.

В соответствии с указанной целью в работе поставлены и решены следующие задачи:

1. Разработать концепцию максимального удовлетворения информационных потребностей пользователей библиотечных ресурсов при поддержке принятия решений при комплектовании библиотечного фонда.

2. Построить математическую модель комплектования библиотечного фонда востребованными приобретаемыми печатными изданиями, учитывающую информационные предпочтения различных типов пользователей библиотечных ресурсов.

3. Разработать комплекс алгоритмов формирования заказа учебной литературы, включающих в себя интеллектуальные алгоритмы по выявлению наиболее существенных характеристик востребованных печатных изданий.

4. Разработать программное обеспечение (ПО) интеллектуальной системы поддержки принятия решений (ИСППР), основанное на предложенных методах и алгоритмах комплектования библиотечного фонда для формирования заказа учебной литературы, и провести анализ эффективности разработанной ИСППР.

Объект исследования: процесс принятия решений при комплектовании библиотечного фонда вузовской библиотеки.

Предмет исследования: методы, модели и инструментальные средства поддержки принятия решений при управлении процессом комплектования библиотечного фонда вузовской библиотеки.

Методология и методы исследования: для получения результатов диссертационного исследования использованы оптимизационные модели, методы и модели нечеткой логики, интеллектуального анализа данных – Data Mining, теории вероятностей и математической статистики, стратегического менеджмента, в качестве инструментальных средств – аналитическая платформа Deductor Studio, интегрированная среда разработки ПО Delphi.

Научная новизна исследования заключается в следующих положениях:

1. Новизна разработанной концепции исследования процессов поддержки принятия решений при комплектовании библиотечного фонда состоит в том, что она базируется на комбинации системного, функционального, кибернетического, интеллектуального подходов, отличается применением формализации процессов выражения информационных предпочтений различных типов пользователей библиотечных ресурсов, что позволяет осуществлять решение задач пополнения библиотечного фонда и его обновления востребованными печатными изданиями (соответствует пункту 5 паспорта специальности: Разработка специального *математического* и программного обеспечения систем управления и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах);

2. Новизна разработанной математической модели комплектования библиотечного фонда состоит в том, что она сформулирована в виде оптимизационной задачи, отличается от существующих тем, что учет информационных потребностей различных типов пользователей осуществляется за счет максимизации функции востребованности приобретаемых печатных изданий. Это позволяет повысить качество комплектования библиотечного фонда (соответствует пункту 5 паспорта специальности: Разработка специального *математического* и программного

обеспечения систем управления и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах);

3. Новизна разработанных методов и алгоритмов по выявлению наиболее значимых характеристик функции востребованности разработанной математической модели комплектования библиотечного фонда основана на использовании интеллектуальных моделей и методов, которые в отличие от традиционных статистических и численных методов позволяют учитывать атрибутивные признаки, нечеткость исходной информации и стратегические альтернативы использования библиотечных ресурсов различными типами пользователей в соответствии с их информационными предпочтениями, что позволяет более рационально обрабатывать и использовать информацию о выданной учебной литературе (соответствует пункту 6 паспорта специальности: Разработка и совершенствование методов получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами).

4. Новизна разработанной методики комплектования библиотечного фонда, положенной в основу ИСППР, основана на учете информационных потребностей различных типов пользователей библиотечных ресурсов и отличается от существующих тем, что пополнение библиотечного фонда осуществляется востребованными печатными изданиями, что позволяет автоматизировать процедуру принятия решений о закупке печатных изданий (соответствует пункту 10 паспорта специальности: Разработка методов и алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия решений управленческих решений в экономических и социальных системах).

Практическая значимость исследования. Разработанная на основе построенной обобщенной модели методика комплектования библиотечного фонда может быть использована в деятельности любых библиотек региона. Особую ценность представляет реализация в виде программного модуля «Востребованность учебной литературы» спроектированной методики, которая интегрирована в автоматизированную информационную систему (ИАИС) Оренбургского государственного университета (ОГУ). Эффективность разработки подтверждена улучшением показателей деятельности библиотеки, позволившей повысить качество библиотечного фонда за счет рационального подхода к учету информационных предпочтений различных типов пользователей библиотечных ресурсов.

Реализация и внедрение результатов работы.

Разработанный для получения актуальных данных о выданной учебной литературе инструментарий «Востребованность учебной литературы» внедрен в ИАИС ОГУ и используется для контроля протекания библиотечно-библиографических процессов и мониторинга востребованности учебной литературы. Полученные результаты научного исследования внедрены и используются в научной библиотеке Оренбургского государственного университета.

Степень достоверности и апробация результатов работы.

Достоверность полученных результатов и выводов основана на том, что в теоретических построениях использовались законы и подходы, справедливость которых общепризнанна, а также известный и корректный математический аппа-

рат; вводимые допущения мотивировались фактами, известными из практики. Достоверность и обоснованность научных положений подтверждена также соответствием результатов теоретических и экспериментальных исследований, высоким уровнем согласованности оценок экспертов.

Основные положения диссертации обсуждены и получили апробацию в тезисах, статьях и выступлениях на международных и всероссийских научных конференциях: научно-практической конференция «Актуальные проблемы автоматизации и управления» (5-7 июня 2013 г., Челябинск); I Международная научная конференция «Формирование основных направлений развития современной статистики и эконометрики» (26-28 сентября 2013 г., Оренбург); Всероссийская заочная научно-практическая конференция «Математические методы и интеллектуальные системы в экономике и образовании» (1-31 декабря 2013 г., Ижевск); Международная конференция «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013» SWorld (20 декабря 2013 г., Одесса); III Всероссийская заочная научно-практическая конференция «Культура, наука, образование: проблемы и перспективы» (7 февраля 2014 г., Нижневартовск); Международная научно-практическая конференция «Наука XXI века: теория, практика и перспективы» (8 апреля 2015г., Уфа); 8-ая всероссийская мультikonференция по проблемам управления МКПУ-2015 (15 мая 2015г., с. Дивноморское, Геленджик); Международная научно-практическая конференция «Роль инноваций в трансформировании современной науки» (1 июня 2017 г., Уфа); IV Всероссийская научно-практическая конференция «Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических проблем XXI века» (21-23 мая 2019г., Пермь); VII Всероссийская научная конференция «Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений» (с приглашением зарубежных ученых) (28-30 мая 2019г., Уфа).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 16 работ, из них шесть в реферируемых печатных изданиях, утвержденных ВАК России, получено свидетельство о регистрации программного продукта «Востребованность учебной литературы» / прикладная программа, 50201351108 ВНИИЦ 22.11.2013г.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографического списка из 139 наименований и 4 приложений. Объем работы составляет 157 страниц, в том числе 13 рисунков, 26 таблиц.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Концепция поддержки принятия решений при комплектовании библиотечного фонда, базирующаяся на синтезе системного, функционального, кибернетического, интеллектуального подходов, которая основанная на формализации процессов выражения информационных предпочтений, что позволяет решать задачи его пополнения и обновления востребованными печатными изданиями (соответствует пункту 5 паспорта специальности: Разработка специального *математического* и программного обеспечения систем управления и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах);

2. Математическая модель задачи оптимизации функции востребованности приобретаемых печатных изданий при комплектовании библиотечного фонда, учитывающая информационные потребности различных типов пользователей библиотечных ресурсов (соответствует пункту 5 паспорта специальности: Разработка специального *математического* и программного обеспечения систем управления и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах);

3. Комплекс алгоритмов по выявлению наиболее значимых характеристик функции востребованности разработанной математической модели комплектования библиотечного фонда, основанный на использовании интеллектуальных моделей и методов (соответствует пункту 6 паспорта специальности: Разработка и совершенствование методов получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами);

4. Программное обеспечение используемых методов и алгоритмов, ИСПП формирования заказа учебной литературы, реализующее разработанный комплекс моделей и алгоритмов по поддержке принятия решений при комплектовании библиотечного фонда, основанное на использовании интеллектуальных моделей и методов (соответствует пункту 10 паспорта специальности: Разработка методов и алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия решений управленческих решений в экономических и социальных системах).

Работа выполнена в рамках бюджетной темы «Информационно-аналитическое обеспечение и оптимальное управление социально-экономическими системами», № государственной регистрации 01201458402.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы исследования, дана характеристика степени изученности проблемы, определены цель, задачи, объект, предмет, информационная база исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту, отражены элементы научной новизны и практической значимости полученных результатов.

В главе I Рассмотрены основные принципы и проблемы комплектования вузовских библиотек, проведен анализ существующих подходов к комплектованию библиотек. Предложено рассматривать деятельность библиотеки как предоставление информационных услуг населению, удовлетворяющих их информационные потребности. Поскольку термин «информационная потребность» не является общеупотребимым, в диссертации введено это понятие.

Степень удовлетворения информационных потребностей пользователей принято оценивать показателем $k_{ки} = \frac{\text{количество книг овыдач}}{\text{объем фонда}}$. Однако такой подход

не позволяет оценивать разнообразие информационных предпочтений различных типов пользователей. В связи с этим для оценки качества библиотечного фонда введена функция востребованности закупаемых печатных изданий.

Анализ существующих подходов к комплектованию библиотечного фонда библиотек выявил отсутствие подхода, основанного на формализации процессов

выражения информационных предпочтений пользователей библиотечных ресурсов.

В главе II предложена концепция максимального удовлетворения информационных потребностей пользователей библиотечных ресурсов по поддержке принятия решений при комплектовании библиотечного фонда, основанная на формализации процессов выражения информационных предпочтений пользователей с применением ряда подходов: системного, функционального, кибернетического, интеллектуального и разработана математическая модель комплектования библиотечного фонда в виде задачи оптимизации функции востребованности приобретаемых печатных изданий, учитывающая информационные предпочтения различных типов пользователей библиотечных ресурсов.

Процесс комплектования библиотечного фонда сводится к задаче выбора востребованных приобретаемых печатных изданий из множества альтернатив, предлагаемых книжными издательствами. Для формализации поставленной задачи вводятся обозначения. Пусть $\mathcal{H} = \{h_1, h_2, \dots, h_H\} = \{h_i\}$ – множество библиотек региона G , $j = \overline{1, H}$, где H – число библиотек региона G . Каждая библиотека $h \in \mathcal{H}$ обладает библиотечным фондом. Пусть $\mathcal{A}^h = \{a_1^h, a_2^h, \dots, a_{n_\alpha}^h\} = \{a_j^h\}$ – множество книг фонда библиотеки h , $j = \overline{1, n_\alpha}$, где n_α^h – объем книжного фонда библиотеки h , а A – множество книг, предлагаемых книжными издательствами. Любое книжное издание a имеет стандартные библиотечные характеристики. Пусть $\mathcal{Z}^a = \{z_1^a, z_2^a, \dots, z_{\lambda_a}^a\} = \{z_j^a\}$ – множество библиотечных характеристик издания a книжного фонда, где $j = \overline{1, \lambda_a}$, где λ_a – количество библиотечных характеристик издания a книжного фонда библиотеки h . Книжный фонд каждой библиотеки h разбит на разделы тематического рубрикатора в соответствии с её специализацией. Пусть $\mathcal{R}^h = \{r_1^h, r_2^h, \dots, r_{m_\alpha}^h\} = \{r_j^h\}$ – множество разделов тематического рубрикатора библиотеки h , $j = \overline{1, m_\alpha}$, где m_α^h – число разделов тематического рубрикатора библиотеки h . Каждая библиотека $h \in \mathcal{H}$ имеет свою читательскую аудиторию – пользователей библиотечных ресурсов. Пусть $\mathcal{S}^h = \{s_1^h, s_2^h, \dots, s_{k_\alpha}^h\} = \{s_j^h\}$ – множество пользователей библиотеки h , $j = \overline{1, k_\alpha}$, где k_α^h – число пользователей библиотеки h .

Для поддержки принятия решения о комплектовании библиотечного фонда \mathcal{A}^h из множества книг A , предлагаемых книжными издательствами, выберем такое издание $a^* \in A$, для которого функция востребованности принимает максимальное значение, то есть формулируем критерий вида:

$$f(a^*) = (z^a, r^h, S) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где f – функция востребованности издания $a \in A$, $z^a \in \mathcal{Z}^a$, $r^h \in \mathcal{R}^h$, $S \subset \mathcal{S}^h$.

Решение задачи выбора печатного издания $a^* \in A$ из множества альтернатив (1) при комплектовании библиотечного фонда востребованной литературой

представляет определенные сложности, связанные с большой размерностью пространства возможных решений и сложностью формализации информационных потребностей пользователей. Высокая неопределенность переменных функции востребованности печатных изданий приводит к необходимости замены задачи выбора печатного издания $a^* \in A$ из множества альтернатив (1) задачей поддержки принятия рациональных решений при выборе печатных изданий.

Пользователи библиотечных ресурсов S^h предъявляют определенные требования к характеристикам изданий Z^a книжного фонда \mathcal{A}^h библиотеки h . В связи с этим следует выявить признаки изданий, пользующихся наибольшим спросом читательской аудитории. Для формализации выявления наиболее значимых для читательской аудитории S^h признаков книг разобьем множество Z^a библиотечных характеристик издания a на три класса. К первому классу $Z_1^a = \{z_j\}, j = \overline{1, \lambda_1}$, отнесены библиотечно-библиографические признаки, характеризующие издание a (автор, издательство, год издания и др). Ко второму классу $Z_2^a = \{z_j\}, j = \overline{1, \lambda_2}$, отнесены характеристики книг, связанные с соответствием издания разделам библиотечного тематического рубрикатора информационных потребностей читательской аудитории библиотеки h (количество экземпляров издания и др.). К третьему классу $Z_3^a = \{z_j\}, j = \overline{1, \lambda_3}$, отнесены признаки книг, характеризующие отношение пользователей библиотечных ресурсов к удовлетворению своих информационных интересов.

Локализация значимых признаков книжных изданий может быть достигнута путем применения методов интеллектуального анализа данных – методов Data Mining. Для моделирования оценки наиболее значимых характеристик литературы библиотечного фонда библиотеки h воспользуемся методом построения дерева решений. Построение дерева решений в задаче классификации характеристик книг позволяет выявить наиболее значимые для удовлетворения информационных потребностей признаки $Z^a = \{z_i^a\}, 1 \leq i \leq \lambda_a$, издания $a \in A$.

Разделение разделов тематического рубрикатора на классы является достаточно трудно решаемой задачей в связи с тем, что строгая формализация информационных интересов читательской аудитории к разным разделам сопряжена со сложностью описания отношения человека к объектам удовлетворения информационных потребностей. Поэтому потребуется указание порогового значения границ разделения на классы спроса со стороны читательской аудитории. Учитывая неустойчивость и размытость читательского спроса к определенным разделам тематического рубрикатора литературы библиотеки h и нечеткость условий, по которым издание отнесено к определенному разделу, одним из способов решения задачи о разбиении разделов тематического рубрикатора по информационным запросам является адаптация модели Леунга деления на торговые зоны в нечетких условиях.

Модификация модели Леунга в задаче разбиения тематического рубрикатора на группы инфопредпочтений пользователей библиотечных ресурсов дает

основания объединить по степени важности информационных характеристик разделы рубрикатора библиотеки h представив множество \mathcal{R}^h в виде:

$$\mathcal{R}^h = \{\mathcal{R}_j^h\} = \mathcal{R}_1^h \cup \mathcal{R}_2^h \cup \dots \cup \mathcal{R}_{\mu_\alpha}^h = \cup \mathcal{R}_i^h = \cup \{\mathcal{R}_j^i\},$$

где $j = \overline{1, m_\alpha}$, $i = \overline{1, \mu_\alpha}$, $1 \leq \mu_\alpha \leq m_\alpha$, $\mathcal{R}_i^h \cap \mathcal{R}_j^h = \emptyset$, $i \neq j$.

Для сохранения контингента читательской аудитории библиотеки h произведем сегментацию множества $S^h = \{S_j^h\}$ на типы пользователей, в отношении которых будет использована одинаковая стратегия комплектования библиотечного фонда в соответствии с отношением пользователей библиотеки к проблеме удовлетворения информационных интересов. Учитывая конкурентный характер предоставляемых библиотекой h услуг, в задаче сегментации читательской аудитории на классы используется метод анализа стратегических альтернатив, позволяющий представить множество S^h в виде

$$S^h = \{S_j^h\} = S_1^h \cup S_2^h \cup \dots \cup S_{\gamma_\alpha}^h = \cup S_i^h$$

где $j = \overline{1, k_\alpha}$, $1 \leq \gamma_\alpha \leq k_\alpha$, $S_i^h \cap S_j^h = \emptyset$.

Введенные классы пользователей библиотечных ресурсов S_j^h позволяют структурировать множество S^h по позиции пользователей в отношении удовлетворения своих информационных интересов за некоторый промежуток времени, что в свою очередь, дает возможность делать определенные выводы о потенциальной перспективности читателей в потреблении ресурсов библиотеки h . Использование метода анализа стратегических альтернатив в задаче классификации пользователей библиотеки h в соответствии с отношением к удовлетворению информационных запросов позволяет спрогнозировать множество наиболее перспективных пользователей S библиотеки h . Применение названных методов для решения задачи классификации даёт возможность выявить значимые внутренние и внешние характеристики целевого функционала задачи оптимизации (1), что приводит к значительному понижению размерности области принятия решений.

Пусть z – самая значимая характеристика книжного издания $a^* \in A$, \mathcal{R} – группа разделов тематического рубрикатора, отражающая самые важные информационные предпочтения читательской аудитории, а S – тип пользователей библиотечных ресурсов с высоким уровнем отношения к удовлетворению своих информационных потребностей. Тогда с учетом введенных обозначений задача комплектования библиотечного фонда может быть сведена к задаче оптимизации востребованности книжного издания $a \in A$, заданной целевой функцией.

$$F(a^*) = (z, \mathcal{R}, S) \rightarrow \max, \quad (2)$$

где F – новая функция востребованности издания $a \in A$, $z \in Z^a$, $\mathcal{R} \subset \mathcal{R}^h$, $S \subset S$.

Представим функцию востребованности (2), зависящую от нескольких переменных, линейным полиномом функций одной переменной.

$$F(z, R, S) = \alpha + \alpha_1 f_1(z) + \alpha_2 f_2(R) + \alpha_3 f_3(S), \quad (3)$$

где $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – коэффициенты, отражающие степени важности рассматриваемых

признаков, $\alpha_i \geq 0, i = \overline{1, 3}, \sum_{i=1}^3 \alpha_i + \alpha = 1$.

В проводимых нами исследованиях библиотека рассматривается как организация по предоставлению информационных услуг населению. Для уточнения модели комплектования библиотечного фонда (3) введем дополнительные обозначения. Пусть R – дополнение множества \mathcal{R}^h разделов тематического рубрикатора, отражающего самые важные информационные предпочтения читательской аудитории, до множества всех разделов тематического рубрикатора библиотеки h , а f_0 – функция, учитывающая разделы тематического рубрикатора с дефицитной востребованностью со стороны пользователей библиотечных ресурсов библиотеки h .

$$F(a^*) \approx \alpha_0 f_0(R) + \alpha_1 f_1(z) + \alpha_2 f_2(\mathcal{R}) + \alpha_3 f_3(S), \quad (4)$$

где F – модифицированная функции востребованности литературы, учитывающая норматив библиотечно-информационных ресурсов, $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – коэффициенты, выражающие степени важности критериев, $\alpha_i \geq 0, i = \overline{0,3}, \sum_{i=0}^3 \alpha_i = 1$.

Будем рассматривать ситуацию, когда функции f_1, f_2, f_3 вносят одинаковый вклад в целевую функцию, то есть будем считать, что $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \bar{\alpha}, \alpha_0 = 1 - 3\bar{\alpha}$. Для определения коэффициента α_0 необходимы дополнительные данные, так как его значение может зависеть от многих факторов. К числу таких могут быть отнесены корпоративная стратегия библиотеки h как учреждения, оказывающего информационные услуги населению, уровень бюджетирования библиотечной организации, специализация библиотеки и многие другие факторы внутренней и внешней среды библиотеки h .

Для поддержки принятия решения о комплектовании библиотечного фонда \mathcal{A}^h из множества книг, предлагаемых книжными издательствами, выберем такое издание $a^* \in A$, для которого модифицированная функция востребованности, учитывающая норматив библиотечно-информационных ресурсов принимает максимальное значение:

$$F(a^*) \approx (\alpha_0 f_0(R) + \alpha_1 f_1(z) + \alpha_2 f_2(\mathcal{R}) + \alpha_3 f_3(S)) \rightarrow \max \quad (5)$$

где $z \in Z^a, R \subset \mathcal{R}^h, \mathcal{R} \subset \mathcal{R}^h, S \subset S^h, \alpha_i \geq 0, i = \overline{0,3}, \sum_{i=0}^3 \alpha_i = 1$.

Процесс комплектования библиотечного фонда подразумевает приобретение не одного, а достаточного большого количества информационных изданий, предлагаемых книжными издательствами, для удовлетворения информационных интересов читателей. Предлагаемый формализованный подход к решению задачи оптимизации комплектования библиотечного фонда \mathcal{A}^h с позиции максимального удовлетворения информационных потребностей разных типов пользователей S^h библиотеки h востребованными изданиями a_i позволяет из множества книг A , предлагаемых книжными издательствами, выделить подмножество $A_0 \subset A$, наиболее полно удовлетворяющее информационным потребностям пользователей.

Выбор подмножества A_0 может быть произведен следующим образом:

1. Производится определенное количество «пробных» выборок $B^j, j = \overline{1, M}$, где M – количество выборок.

2. $B^j = \{b_1^j, b_2^j, \dots, b_{L_j}^j\}, b_k^j = a_i, k = \overline{1, L_j}, i = \overline{1, N}$, где L_j – количество книг в выборке j , j – номер выборки.

3. Среди всевозможных выборок необходимо выбрать ту, которая удовлетворяет условию:

$$A_0 = \max_j (f(B^j)) = \max_j \left(\sum_{k=1}^{L_j} f(b_k^j) \right) \quad (6)$$

Пусть \mathcal{P} , – величина финансирования на комплектование библиотечного фонда, p_{a_i} – цена, за которую библиотека h закупает 1 экземпляр книг a_i , тогда ограничения в многокритериальной задаче оптимизации примут вид:

$$\sum_{i=1}^n a_i p_{a_i} \leq \mathcal{P} \quad (7)$$

Таким образом, предложенная концепция к решению задачи оптимизации комплектования библиотечного фонда, основанная на формализации процессов выражения информационных предпочтений пользователей, приводит к обобщенной математической модели (5) – (7) поддержки принятия решения о пополнении фонда библиотеки востребованными печатными изданиями и учитывает ограниченность бюджета по закупке.

В главе III сформированы методы и алгоритмы по выявлению наиболее значимых характеристик функции востребованности разработанной математической модели комплектования библиотечного фонда, которые в отличие от традиционных статистических и численных методов позволяют учитывать атрибутивные признаки, нечеткость исходной информации и стратегические альтернативы использования библиотечных ресурсов различными типами пользователей в соответствии с их информационными предпочтениями.

В качестве экспериментальной площадки для апробации построенной комплексной модели комплектования библиотечного фонда с учетом информационных предпочтений различных типов пользователей использовалась научная библиотека Оренбургского государственного университета. Комплексная автоматизация учебно-организационного процесса позволяет получать полную информацию обо всех сферах деятельности вуза, в частности о протекании библиотечно-библиографических процессов. К наиболее ценной информации можно отнести данные о выданной учебной литературе, количестве экземпляров того или иного учебника, количество обращений и др.

В построенных в исследовании моделях для получения актуальных данных о выданной учебной литературе использован программный продукт «Востребованность учебной литературы». В результате построения дерева решений в аналитической платформе Deductor получено, что значимыми являются только три фактора: количество учебников (61%), год издания учебной литературы (22%) и цикл дисциплины (17%). Эти результаты свидетельствуют о необходимости приобретения дополнительной литературы с учетом года издания и места дисциплины в учебном плане. Вычисление порогового значения в адаптированной модели

Леунга позволило определить уровни приоритетности изучаемых дисциплин, то есть составить рейтинг дисциплин, учебную литературу по которым следует приобретать в первую очередь. Проведенный анализ стратегических альтернатив позволил оценить степени перспективности факультетов Оренбургского государственного университета в отношении использования ресурсов библиотеки.

В главе IV разработано ПО ИСППР при комплектовании библиотечного фонда, позволяющая автоматизировать процедуру принятия решений с учетом информационных потребностей различных типов пользователей библиотечных ресурсов в отличие от существующих за счет пополнения востребованными печатными изданиями.

В рамках проекта ИАС ОГУ задачи автоматизации библиотечно-библиографических процессов выделены в отдельную функциональную подсистему «Библиотека». На рисунке 1 приведена схема взаимодействия ресурсов распределенной автоматизированной информационной системы (АИС) вуза при обработке учебных и библиотечно-библиографических процессов.

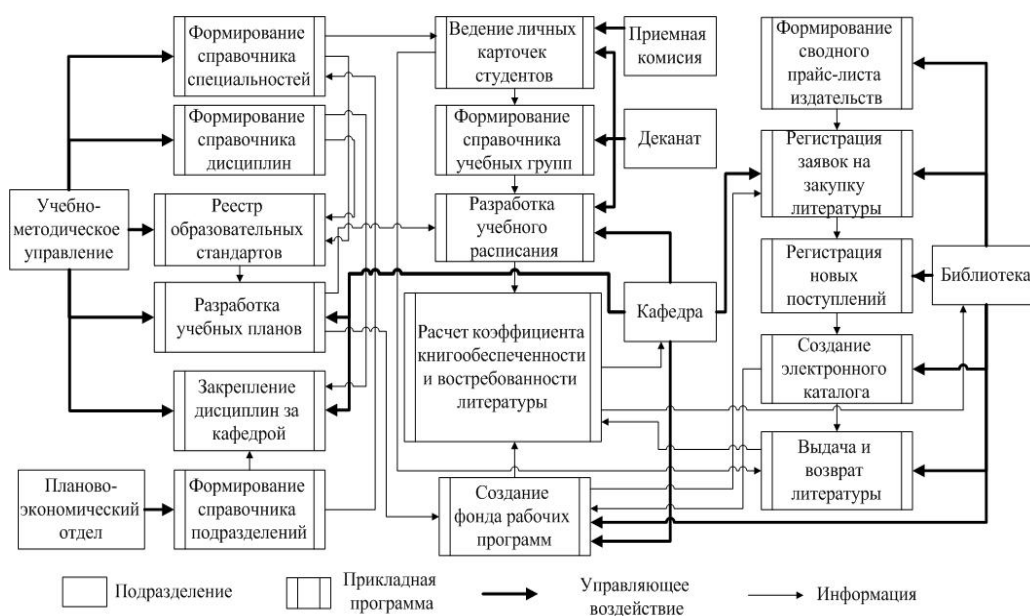


Рисунок 1 – Схема взаимодействия ресурсов распределенной АИС вуза.

Для комплектования библиотечного фонда востребованными печатными изданиями взаимодействие библиотеки и кафедр университета можно представить схемой, представленной на рисунке 2. Структура комплекса алгоритмов формирования заказа учебной литературы, обеспечивающего максимум целевой функции и удовлетворяющего требованиям ограниченности финансирования закупок, приведена на рисунке 3. Эффективность разработанной методики подтверждена улучшением показателей деятельности вузовской библиотеки, выражающихся в повышении степени удовлетворения информационных потребностей студентов: качество фонда возросло на 12%, посещаемость на 41%, обращаемость на 72%, читаемость на 80%, обновляемость фонда на 12%, книгообеспеченность на 2%.



Рисунок 2 – Схема взаимодействия кафедр и библиотеки при комплектовании библиотечного фонда.

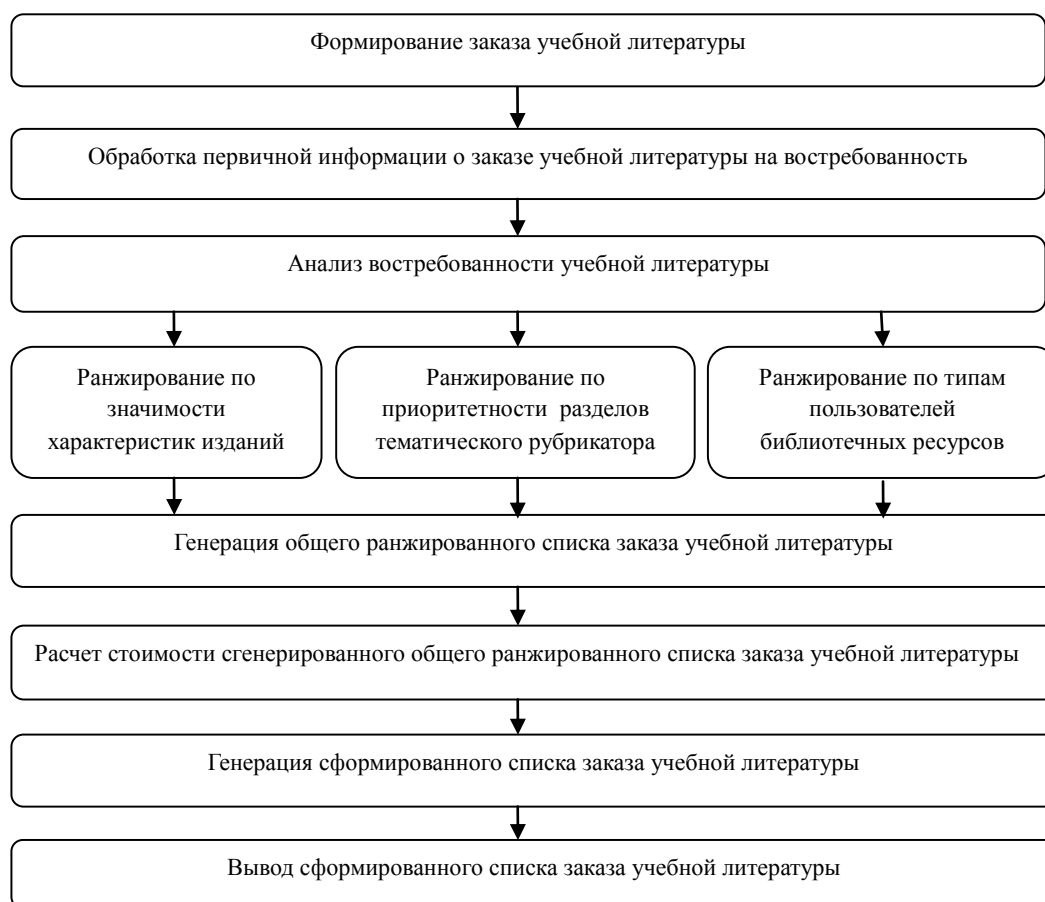


Рисунок 3 – Структура комплекса алгоритмов формирования заказа учебной литературы.

В приложении представлены документы, подтверждающие внедрение результатов исследования и документы, подтверждающие регистрацию программного продукта во ВНИИЦ, а также окна некоторых операций программы.

В заключении диссертационной работы представлены научные и практические результаты проведенного исследования и перспективы дальнейших исследований.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1) На основе комплекса подходов разработана концепция исследования процессов поддержки принятия решений при комплектовании библиотечного фонда, отличающаяся формализацией процессов выражения информационных предпочтений различных типов пользователей библиотечных ресурсов. Это позволило решить задачу максимального удовлетворения информационных потребностей различных типов пользователей библиотечных ресурсов.

2) На основе принятой концепции разработана математическая модель комплектования библиотечного фонда, отличающаяся от существующих тем, что учет информационных потребностей различных типов пользователей осуществлен за счет максимизации функции востребованности приобретаемых печатных изданий. Это позволило пополнять и обновлять библиотечный фонд востребованными печатными изданиями.

3) На основе построенной модели комплектования библиотечного фонда разработан комплекс алгоритмов формирования заказа учебной литературы. В предложенных алгоритмах при выявлении наиболее значимых характеристик функции востребованности в отличие от традиционных статистических и численных методов осуществлялся учет атрибутивных признаков, нечеткость исходной информации и стратегические альтернативы использования библиотечных ресурсов различными типами пользователей в соответствии с их информационными предпочтениями. Это позволило повысить качество комплектования библиотечного фонда и другие показатели деятельности библиотеки.

4) Разработано программное обеспечение интеллектуальной системы поддержки принятия решений по комплектованию библиотечного фонда в научной библиотеке Оренбургского государственного университета, основанное на разработанных моделях интеллектуального анализа данных, нечеткой логики, метода анализа стратегических альтернатив. Результаты научного исследования внедрены и используются в отделах комплектования библиотечного фонда научной библиотеки Оренбургского государственного университета.

Перспективы дальнейших исследований. В настоящей работе рассмотрены вопросы комплектования библиотечного фонда вузовских библиотек печатными изданиями. Набирающая среди студентов и преподавателей популярность электронная учебная литература ввиду удобства использования определяет основное направление дальнейшего развития исследований. Многообразии и доступности электронных учебников различных электронных библиотечных систем и информационные потребности различных типов пользователей библиотечных ресурсов создают проблемы комплектования электронных библиотечных фондов вузовских библиотек, аналогичные рассмотренным в диссертационном исследовании. Помимо этого остается актуальным ограничение финансирования подключения к электронным библиотечным системам. В то же время специфика использования электронной учебной литературы, особенности продления подписки к электронным библиотечным системам и другие причины требуют адаптации разработанных в проведенном исследовании моделей и методов при комплектовании библиотечного фонда электронными учебными изданиями.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ

1. Болодурина, И.П. Анализ качества комплектования библиотечного фонда учебной литературы средствами DATA MINING / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева. Серия «Экономика». – 2014. – № 1 (30). – С.101–109.

2. Болодурина, И.П. Информационно-аналитическое обеспечение востребованности учебной литературы / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – №9. – С.168–173.

3. Болодурина, И.П. Влияние востребованности учебной литературы на стратегию комплектования библиотечного фонда / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2015. – № 1. – С. 8–14.

4. Дусакаева, С.Т. Использование методов нечеткой логики при исследовании востребованности учебной литературы / С.Т. Дусакаева // Интернет-журнал «Наукоедение». – 2015. – Т. 7, № 1. – С. 1–15. Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/114PVN115.pdf>

5. Болодурина, И.П. Методы нечеткой логики при исследовании востребованности учебной литературы / И. П. Болодурина, П. А. Болдырев, С. Т. Дусакаева // Научное обозрение. – 2015. – №14. – С. 224–231.

6. Болодурина, И.П. Комплексная модель реализации информационных потребностей пользователей в процессе комплектования библиотечного фонда / И.П. Болодурина, С.Т. Дусакаева // Вестник Южно-уральского государственного университета. – 2018. – Т. 18, №3. – С. 59–67.

Статьи в других изданиях

7. Болодурина, И.П. Совершенствование технологии управления востребованностью литературы в интегрированной библиотечно-информационной системе вуза / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Труды научно-практической конференции «Актуальные проблемы автоматизации и управления». – Челябинск: издательский центр ЮУрГУ, 2013. – С. 258–261.

8. Болодурина, И.П. Востребованность учебной литературы как оценка эффективности средств финансирования библиотеки / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Материалы I-ой Международной научной конференции «Формирование основных направлений развития современной статистики и эконометрики». – Оренбург: ООО ИПК «Университет», – 2013. – Т.1.– С. 232-240.

9. Болодурина, И.П. Применение интеллектуального анализа данных при управлении востребованностью учебной литературы / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции «Математические методы и интеллектуальные системы в экономике и образовании». – Ижевск: Изд-во ИЭиУ ФГБОУ «УдГУ», – 2013. – С. 80–83.

10. Болодурина, И.П. Комплектование фонда библиотеки на основе анализа востребованности учебной литературы программными средствами / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Культура, наука, образование: проблемы и перспективы». – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2014 – Ч II. – С 297 – 298.

11. Болодурина, И.П. Построение дерева решений при решении задачи классификации факторов, влияющих на востребованность учебной литературы / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Тр. междунар. конф. «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013» SWorld. – Одесса: КУПРИЕНКО С.В., 2013 –Т. 44, № 4 – С. 85–89.

12. Дусакаева, С.Т. Методика комплектования библиотечного фонда вузовской библиотеки / С.Т. Дусакаева // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Наука XXI века: теория, практика и перспективы». – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015. – С.94–96.

13. Болодурина, И.П. Интеллектуализация информационно-аналитического управления комплектованием университетского библиотечного фонда / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Материалы 8-ой Всероссийской мультikonференции по проблемам управления МКПУ- 2015. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. Т.1. – С. 28–30.

14. Болдырев, П.А. Оценка конкурентоспособности продукта или услуги в условиях нечеткой информации / П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Роль инноваций в трансформации современной науки». – Уфа: АЭСТЕРНА, 2017. – Ч 1.– С.113–118.

15. Болодурина, И.П. Интеллектуальная система поддержки принятия решений при заказе учебной литературы на основе анализа данных востребованности книжных изданий / И.П. Болодурина, С.Т. Дусакаева // Сборник статей по материалам IV всероссийской научно-практической конференции «Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических проблем XXI века». – Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2019. – Ч II. – С. 6– 13.

16. Болодурина, И. П. Модели и методы принятия решений при заказе востребованной учебной литературы в процессе комплектования библиотечного фонда / И.П. Болодурина, С.Т. Дусакаева // Труды VII Всероссийской научной конференции «Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений». – Уфа: УГАТУ, 2019. – Т. 1. – С. 113–118.

свидетельства о регистрации прикладных программ

17. Свидетельство о регистрации программного продукта Дусакаева, С.Т. «Востребованность учебной литературы» / П.А. Болдырев, И.Б. Крылов, П.В. Веденеев, Т.В.Волкова, С.Т. Дусакаева, прикладная программа, 50201351108 ВНИИЦ 22.11.2013г.

Диссертант



С.Т. Дусакаева

ДУСАКАЕВА Слушаш Тугайбаевна

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
В ПРОЦЕССЕ КОМПЛЕКТОВАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА
ВУЗОВСКОЙ БИБЛИОТЕКИ

Специальность: 05.13.10. – Управление в социальных и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано к печати 11.07.2019г.
Формат 60×84 1/16 Объем 1,0 уч.-изд.л
Заказ №78. Тираж 100 экз.
Отпечатано на ризографе в типографии «Цифра»
460018, г. Оренбург, пр. Победы 11, офис 1