

Управление в социально-экономических системах

УДК 0.25.2 : 519.816

DOI: 10.14529/ctcr180307

КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ КОМПЛЕКТОВАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА

И.П. Болодурина, С.Т. Дусакаева

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

Разработана общая математическая модель поддержки принятия решения в задаче оптимизации комплектования библиотечного фонда, позволяющая осуществлять его пополнение и обновление требуемыми источниками удовлетворения информационных потребностей пользователей библиотечных ресурсов и учитывающая ограниченность в финансировании по приобретению новых изданий. В качестве критерия оптимальности выступает востребованность библиотечных ресурсов. Предложен формализованный подход к интерпретации отношения пользователей к удовлетворению своих информационных потребностей. Для сокращения размерности пространства возможных решений построена модельная аппроксимация поставленной задачи оптимизации. В основе перехода от многокритериальной задачи оптимизации к её модельной аппроксимации положены идеи выявления наиболее важных признаков пространства возможных значений и сегментации читательской аудитории. При определении значимых признаков в каждой задаче классификации применялись метод интеллектуального анализа данных, метод анализа стратегических альтернатив и теория нечетких множеств в соответствии со спецификой решаемой задачи. Построенная модель позволяет учитывать не только влияние разных факторов на качество комплектования книжного фонда, но и ограничения, диктуемые недостаточностью финансирования деятельности библиотек.

Ключевые слова: многокритериальная задача оптимизации, комплектование библиотечного фонда, востребованность библиотечных ресурсов, информационные потребности пользователей.

Введение

Одним из показателей уровня национального развития является интеллектуальный потенциал, поэтому проблема получения качественной интеллектуальной информации остается по-прежнему актуальной. К числу наиболее известных и распространенных способов решения этой проблемы следует отнести использование библиотечных ресурсов.

Будем рассматривать деятельность библиотеки как предоставление информационных услуг населению. Организуем процесс обслуживания читателей таким образом, чтобы их информационные потребности были максимально удовлетворены. Для достижения поставленной цели следует выбрать грамотный подход к формированию библиотечного фонда, осуществляя его пополнение и обновление требуемыми источниками удовлетворения информационных потребностей пользователей библиотечных ресурсов и учитывая ограниченность в финансировании по приобретению новых изданий.

Согласно принятой в библиотекведении методике качество библиотечного фонда оценивают степенью удовлетворения информационных потребностей пользователей:

$$k_{к.н} = \frac{\text{количество книговыдач}}{\text{объем фонда}}.$$

Однако ни уменьшение объема фонда, ни увеличение количества книговыдач не способствуют повышению уровня удовлетворения информационных потребностей читательской аудитории. Поэтому качество книжного фонда будем измерять востребованностью литературы [2].

Востребованность библиотечных изданий является интегральной характеристикой, зависящей от многих переменных [6]. К числу наиболее важных из них следует отнести: библиотечные характеристики книг (автор, год издания, издательство и др.); соответствие издания разделам библиотечного тематического рубрикатора информационных предпочтений читательской аудитории; отношение пользователей библиотечных ресурсов к проблеме удовлетворения информационных интересов.

Поставленная задача процесса комплектования библиотечного фонда литературой, удовлетворяющей информационным запросам пользователей библиотечных ресурсов, сведена к многокритериальной задаче оптимизации востребованности приобретаемых библиотечных изданий с ограничениями по финансированию.

Поскольку функция полезности в многокритериальной задаче содержит как внутренние, так и внешние переменные, то оптимизация процесса комплектования библиотечного фонда предполагает использование комплекса математических моделей [1].

1. Постановка задачи комплектования библиотечного фонда востребованной литературой

Для формализации задачи введем следующие обозначения. Пусть $\mathcal{H} = \{h_1, h_2, \dots, h_H\} = \{h_j\}$ – 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 $\check{\mathcal{A}}$ – множество книг, предлагаемых книжными издательствами.

Любое книжное издание a имеет стандартные библиотечные характеристики. Пусть $Z^a = \{z_1^a, z_2^a, \dots, z_{\lambda_\alpha}^a\} = \{z_j^a\}$ – множество библиотечных характеристик издания a книжного фонда, где $j = \overline{1, \lambda_\alpha}$, где λ_α – 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 $S^h = \{s_1^h, s_2^h, \dots, s_{k_\alpha}^h\} = \{s_j^h\}$ – множество пользователей библиотеки h , $j = \overline{1, k_\alpha}$, где $m_{k_\alpha}^h$ – число пользователей библиотеки h .

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

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

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

2. Решение поставленной задачи оптимизации

Решение многокритериальной задачи оптимизации (1) комплектования библиотечного фонда востребованной литературой вызывает затруднения, связанные с большой размерностью пространства возможных решений и сложностью формализации отношения пользователей библиотечных ресурсов к удовлетворению своих информационных потребностей. Помимо этого управленческое решение о приобретении книжного издания $a^* \in \check{\mathcal{A}}$ принимается руководством биб-

лиотеки на основании читательских предпочтений, которые носят неустойчивый характер и их сложно спрогнозировать. Даже при правильной интерпретации информационных интересов пользователей для обновления библиотечного фонда существует временной лаг, связанный с финансированием закупки и подбором требуемой литературы. Ввиду размытости читательских предпочтений, сложностью формализации отношения пользователей к удовлетворению своих информационных потребностей нет оснований верифицировать предлагаемую модель комплектования библиотечного фонда как замкнутую, в строгом смысле.

Для упрощения процедуры принятия решения о комплектовании библиотечного фонда \mathcal{A}^h изданием $a^* \in \mathcal{A}$ перейдем к модельной аппроксимации поставленной задачи оптимизации (1), выявив наиболее важные признаки пространства возможных решений и сегментировав читательскую аудиторию.

Пользователи библиотечных ресурсов S^h предъявляют определенные требования к характеристикам изданий Z^a книжного фонда \mathcal{A}^h библиотеки h . К примеру, такие характеристики книг, как автор, количество экземпляров, год издания, издательство, внешний вид имеют особое значение для читательской аудитории [12]. В связи с этим следует выявить признаки изданий, пользующихся наибольшим спросом читательской аудитории [3].

Для формализации выявления наиболее значимых для читательской аудитории S^h признаков книг разобьем множество Z^a библиотечных характеристик издания a на три класса [5]. К первому классу $Z_1^a = \{x_j\}$, $j = \overline{1, \lambda_1}$ отнесены библиотечно-библиографические признаки, характеризующие издание a (автор, издательство, год издания и др.). Ко второму классу $Z_2^a = \{x_j\}$, $j = \overline{1, \lambda_2}$ 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 $Z_3^a = \{x_j\}$, $j = \overline{1, \lambda_3}$ отнесены признаки книг, характеризующие отношение пользователей библиотечных ресурсов к удовлетворению своих инфоинтересов.

2.1. Выявление наиболее значимых признаков изданий

При выявлении наиболее существенных для информационных запросов признаков издания следует отметить, что большинство характеристик (автор, издание и др.) относятся к качественным признакам, что значительно усложняет применение традиционных статистических методов. Кроме этого, объем обрабатываемых данных достаточно велик, так как объем библиотечного фонда и количество пользователей библиотеки h выражаются достаточно большими числами даже для небольшого региона G .

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 решающих деревьев [11].

Применение метода решающих деревьев 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 $a \in \mathcal{A}$.

2.2. Выявление наиболее важных инфопотребностей пользователей

В связи с ограниченностью бюджетирования на приобретение новых изданий произведем разбиение разделов тематического рубрикатора на группы в соответствии с информационными предпочтениями пользователей библиотечных ресурсов. Разделение разделов тематического рубрикатора на классы является достаточно труднорешаемой 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 читатель-

ского спроса к определенным разделам тематического рубрикатора литературы библиотеки h и нечеткость условий, по которым издание отнесено к определенному разделу, оправдано применение методов и моделей теории нечетких множеств и нечеткой логики [9]. 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

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

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

Количество групп μ_α зависит от структуры библиотечного фонда, конъюнктуры круга пользователей библиотечных услуг, а также отношения и способов удовлетворения информационных потребностей читательской аудитории. Каждое множество \mathcal{R}_i^h представляет собой сочетание $C_{m_\alpha}^k$ разного количества элементов ($1 \leq k \leq m_\alpha$) множества \mathcal{R}^h в зависимости от информационных предпочтений пользователей.

Разбиение разделов тематического рубрикатора \mathcal{R}^h библиотечного фонда библиотеки h позволяет агрегировать внутреннюю переменную r^h , что существенно понижает размерность области принятия решений в задаче оптимизации комплектования библиотечного фонда посредством приобретения востребованных библиотечных изданий $a \in \mathcal{A}$.

2.3. Выявление наиболее перспективных типов пользователей

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 [4].

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

Класс S_j^h образуют пользователи s_j^h с j -м способом отношения к проблеме удовлетворения информационных интересов. Количество классов γ_α может быть различным в зависимости от категории пользователей библиотечных услуг и информационной привлекательности библиотеки h как одного из вариантов удовлетворения информационных потребностей.

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 \check{S}^h наиболее перспективных пользователей библиотеки h .

На основании проведенного объединения по схожести признаков и последующего выявления наиболее значимых характеристик книжных изданий, влияющих на функцию востребованности F , оставим в каждой группе факторов по одному наиболее значимому признаку. Для функции

$F(z^a, r^h, S)$ в задаче (1) комплектования библиотечного фонда переход к модельной аппроксимации позволит упростить процедуру принятия решения о комплектовании библиотечного фонда книжным изданием $a \in \check{\mathcal{A}}$ и приведёт к значительному понижению размерности области принятия решений.

Таким образом, задача комплектования библиотечного фонда литературой, удовлетворяющей информационным запросам пользователей библиотечных ресурсов, может быть сведена к задаче оптимизации востребованности книжного издания $a \in \check{\mathcal{A}}$. Модифицированная функция востребованности F зависит от наиболее значимых факторов, представляющих сформированные классы.

Пусть \check{z} – самая значимая характеристика книжного издания $a^* \in \check{\mathcal{A}}$; $\check{\mathcal{R}}$ – группа разделов тематического рубрикатора, отражающая самые важные информационные предпочтения читательской аудитории; \check{S} – тип пользователей библиотечных ресурсов с наивысшим 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 $a \in \check{\mathcal{A}}$, заданной целевой функцией:

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

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

3. Модельная аппроксимация задачи оптимизации

Аппроксимируем функцию востребованности (2), зависящую от нескольких переменных, линейным полиномом функций одной переменной [13].

$$F(\check{z}, \check{\mathcal{R}}, \check{S}) \approx \alpha + \alpha_1 \cdot f_1(\check{z}) + \alpha_2 \cdot f_2(\check{\mathcal{R}}) + \alpha_3 \cdot f_3(\check{S}), \quad (3)$$

где $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – коэффициенты, отражающие степени важности критериев, $\alpha_i \geq 0, i = \overline{1,3}, \alpha \geq 0$, $\sum_{i=0}^3 \alpha_i + \alpha = 1$.

Так как функция f_1 характеризует признаки книжного издания $a \in \check{\mathcal{A}}$, функция f_2 отражает читательские информационные предпочтения разделов тематического рубрикатора $\check{\mathcal{R}} \subset \mathcal{R}^h$, а функция f_3 выражает нечёткое отношение читательской аудитории $\check{S} \subset S^h$ к библиотеке h как к способу удовлетворения своих информационных потребностей, то они вносят различный вклад в линейный полином (3).

В проводимых нами исследованиях библиотека рассматривается как организация по предоставлению информационных услуг населению [10]. В связи с этим её функционирование не должно противоречить нормативно-правовым положениям деятельности организации [8]. Обновление и пополнение библиотечного фонда производится в соответствии с нормативом библиотечно-информационных ресурсов, что, в свою очередь, означает, что комплектование библиотечного фонда должно осуществляться без явно выраженных перекосов в пользу конкретных разделов тематического рубрикатора. Поэтому при аппроксимации функции востребованности (2) нескольких переменных линейным полиномом функции одной переменной следует включить в качестве слагаемого функцию, связанную с разделами тематического рубрикатора библиотеки h , учитывающей норматив библиотечно-информационных ресурсов.

Для уточнения модели комплектования библиотечного фонда (3) введем дополнительные обозначения. Пусть $\check{\mathcal{R}}^-$ – дополнение множества $\check{\mathcal{R}}$ 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 .

С учетом нормативно-правовых положений деятельности библиотеки задача комплектования библиотечного фонда может быть сведена к задаче оптимизации вида

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

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

$$f(a^*) = \max F(\check{z}, \check{\mathcal{R}}, \check{S}) \approx \max (\alpha_0 \cdot f_0(\check{\mathcal{R}}^-) + \alpha_1 \cdot f_1(\check{z}) + \alpha_2 \cdot f_2(\check{\mathcal{R}}) + \alpha_3 \cdot f_3(\check{S})), \quad (5)$$

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

Процесс комплектования библиотечного фонда подразумевает приобретение не одного, а достаточно большого количества информационных изданий, предлагаемых книжными издательствами, для удовлетворения информационных интересов читателей. В этой связи уместно обозначить i -ю приобретаемую книгу $a_i, a_i \in A$, где $i = \overline{1, v_\alpha}$ – количество наименований приобретаемой литературы. Экземплярность приобретаемого издания $a_i, i = \overline{1, v_\alpha}$ обозначим n_{a_i} . 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 $\check{\mathcal{A}}$, предлагаемых книжными издательствами, выделить подмножество $A_0 \subset \check{\mathcal{A}}$, удовлетворяющее условию

$$A_0 = \left\{ a_i \in A \mid \underline{f(a_i)} \rightarrow \max \right\}. \quad (6)$$

4. Учет ограничений в задаче оптимизации комплектования библиотечного фонда

При нахождении множества A_0 в рассматриваемой задаче оптимизации помимо условия максимизации целевой функции востребованности книжного издания a_i требуется учесть ограничения, диктуемые ограниченностью финансирования деятельности библиотеки h . Эти ограничения выражаются в виде условий лимитирования количества закупаемых изданий a_i , отвечающих наибольшему количеству читательских предпочтений со стороны типов пользователей с максимальной степенью удовлетворенностью их информационных потребностей S^h .

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

$$\sum_{i=1}^{v_{\alpha}} n_{a_i} \cdot p_{a_i} \leq P. \quad (7)$$

Таким образом, предложенный формализованный подход к задаче оптимизации комплектования библиотечного фонда, приводит к общей математической модели (5)–(7) поддержки принятия управленческого решения о пополнении востребованными источниками удовлетворения информационных потребностей разных типов пользователей в соответствии с их читательскими предпочтениями и учитывающая ограниченность бюджета по закупке книжных изданий.

Заключение

Библиотека как социально-экономическая система, оказывающая услуги по удовлетворению информационных потребностей населения, нуждается в интеллектуализации управления протекающих в ней библиотечно-библиографических процессов. Разработанный формализованный подход к постановке и решению задачи комплектования и обновления библиотечного фонда, основанный на комплексе математических моделей, позволяет учитывать информационные предпочтения разных типов пользователей. Классические методы решения не позволяют найти оптимум, поскольку получить явную функциональную зависимость в общем виде невозможно из-за сложности формализации отношения пользователей к удовлетворению своих информационных потребностей и неустойчивости и размытости читательского спроса к разделам тематического рубрикатора. Комбинирование различных методов и моделей статистики, теории нечетких множеств, интеллектуального анализа данных позволяет сформировать гибридный подход к этой сложной многокритериальной задаче оптимизации максимального удовлетворения инфопотребностей пользователей библиотек на основе создания модели-комплекса.

Литература

1. Болдырев, П.А. Оценка конкурентоспособности продукта или услуги в условиях нечеткой информации / П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Роль инноваций в трансформации современной науки: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., 1 июня 2017 г., Уфа. – Электрон. дан. – Уфа: НИЦ «Аэтерна», 2017. – Ч. 1. – С. 113–118.
2. Болодурина, И.П. Совершенствование технологии управления востребованностью литературы в интегрированной библиотечно-информационной системе вуза / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Актуальные проблемы автоматизации и управления: тр. науч.-практ. конф. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2013. – С. 258–261.
3. 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 им. В.Н. Татищева. Серия «Экономика». – 2014. – Вып. 1 (30). – С. 101–109.
4. 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.
5. Болодурина, И.П. Применение интеллектуального анализа данных при управлении востребованностью учебной литературы / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Математические методы и интеллектуальные системы в экономике и образовании: материалы Всерос. заоч. науч.-практ. конф. / под ред. А.В. Лётчикова. – Ижевск: Изд-во ИЭУ ФГБОУ «УдГУ», 2013. – С. 80–83.
6. Болодурина, И.П. Комплектование фонда библиотеки на основе анализа востребованности учебной литературы программными средствами / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. Ч I; отв. ред. А.В. Коричко. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2014 – С. 297–298.
7. Болодурина, И.П. Интеллектуализация информационно-аналитического управления комплектованием университетского библиотечного фонда / И.П. Болодурина, П.А. Болдырев, С.Т. Дусакаева // Материалы 8-й Всероссийской мультikonференции: в 3 т. – Ростов н/Д.: Изд-во Южного федерал. ун-та, 2015. – Т. 1. – С. 28–30.

8. ГОСТ 7.76–96. Комплектование фонда документов. Библиографирование. Каталогизация. Термины и определения // Стандарты по библиотечному делу. – СПб., 2000. – С. 411–462.

9. Зак, Ю.А. Принятие решений в условиях нечетких и размытых данных: Fuzzy-технологии / Ю.А. Зак. – М.: Книжный дом «Либроком», 2013. – 352 с.

10. Зорина, С.Ю. Комплектование библиотечных фондов. Пути эффективности интеграции библиотеки и издателей / С.Ю. Зорина // Науч. и техн. б-ки. – 2004. – № 2. – С. 72–77.

11. Паклин, Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. – СПб.: Питер, 2010. – 624 с.

12. Спирина, В.С. Разработка и исследование моделей оценивания потребительской привлекательности объектов коммерческой недвижимости / В.С. Спирина, О.А. Алексеев // Masters Journal. – 2013. – № 2. – С. 163–175.

13. Токарев, В.В. Методы оптимальных решений. В 2 т. Т. 2: Многокритериальность. Динамика. Неопределенность / В.В. Токарев. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Физматлит, 2012. – 420 с.

Болодурина Ирина Павловна, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой прикладной математики, Оренбургский государственный университет, г. Оренбург; prmat@mail.osu.ru.

Дусакаева Слушаш Тугайбаевна, старший преподаватель кафедры прикладной математики, Оренбургский государственный университет, г. Оренбург; slushashdusakaeva@rambler.ru.

Поступила в редакцию 18 апреля 2018 г.

DOI: 10.14529/ctcr180307

COMPLEX MODEL OF REALIZATION OF INFORMATION NEEDS OF USERS IN THE PROCESS OF ACQUISITION OF LIBRARY STOCK

I.P. Bolodurina, prmat@mail.osu.ru,

S.T. Dusakaeva, slushashdusakaeva@rambler.ru

Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation

The General mathematical model of decision support in the problem of optimization of acquisition of library stock is developed, which allows to replenish and update it with the required sources to meet the information needs of users of library resources and takes into account the limited funding for the acquisition of new publications. The demand for library resources serves as the criterion of optimality. A formalized approach to the interpretation of users' attitude to the satisfaction of their information needs is proposed. To reduce the dimension of the space of possible solutions, a model approximation of the optimization problem is constructed. The transition from the multicriteria optimization problem to its model approximation is based on the idea of identifying the most important features of the space of possible values and segmentation of the readership. In each classification problem the method of data mining, the method of analysis of strategic alternatives and the theory of fuzzy sets in accordance with the specifics of the problem were used. The model allows taking into account not only the influence of different factors on the quality of the book Fund acquisition, but also the limitations imposed by the limited funding of libraries.

Keywords: multicriteria optimization problem, acquisition of library stock, demand for library resources, information needs of users.

References

1. Boldyrev P.A., Duskaeva S.T. [Assessment of Competitiveness of a Product or Service in Conditions of Fuzzy Information]. *Rol' innovatsiy v transformatsii sovremennoy nauki: sb. st. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Role of Innovation in the Transformation of Modern Science: Collection of Articles. Science-Practical Conf.]. Ufa, SIC "Aeterna", 2017, Part 1, pp. 113–118. (in Russ.)

2. Bolodurina I. P., Boldyrev P.A., Duskaeva S.T. [Improving Technology Management, Relevance of Literature in the Integrated Library-Information System of the University]. *Aktual'nye problemy avtomatizatsii i upravleniya: trudy nauch.-prakt. konf.* [Actual Problems of Automation and Control: Proceedings of Scientific-Practical Conference]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2013, pp. 258–261. (in Russ.)
3. Bolodurina I. P., Boldyrev P.A., Duskaeva S.T. [Quality Analysis Acquisition of Library Fund of Textbooks by Means of DATA MINING]. *Bulletin of Volzhsky University named after V.N. Tatishcheva, Series "Economics"*, 2014, iss. 1 (30), pp. 101–109. (in Russ.)
4. Bolodurina I.P., Boldyrev P.A., Duskaeva S.T. [Influence the Demand for Educational Literature on the Strategy of Acquisition of Library Fund]. *Intelligence. Innovations. Investment*, 2015, iss. 1, pp. 8–14. (in Russ.)
5. Bolodurina I.P., Boldyrev P.A., Duskaeva S.T. [Application of Data Mining in the Management of the Demand for Educational Literature]. *Matematicheskie metody i intellektual'nye sistemy v ehkonomie i obrazovanii: materialy Vserossiyskoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Mathematical Methods and Intellectual Systems in Economy and Education: Materials of All-Russian Correspondence Scientific-Practical Conference]. Izhevsk, Publishing House of Usu, 2013, pp. 80–83. (in Russ.)
6. Bolodurina I.P., Boldyrev P.A., Duskaeva S.T. [Acquisition Fund of the Library on the Basis of the Analysis of the Relevance of Textbooks Software]. *Materialy III Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konf. Ch. I* [Culture, Science, Education: Problems and Prospects: Proc. of the III All-Russian Scientific-Practical Conference. Part 1]. Nizhnevartovsk, Nizhnevartovsk St. Univ. Publ., 2014, pp. 297–298. (in Russ.)
7. Bolodurina I.P., Boldyrev P.A., Duskaeva S.T. [Intellectualization of Information-Analytical Management of the Acquisition of the University Library Collection]. *Materialy 8-y Vserossiyskoy mul'tikonferentsii: v 3 t.* [Proc. of the 8th National Conference], Rostov-on-Don, Publ. of Southern Federal University, 2015, vol. 1, pp. 28–30. (in Russ.)
8. *GOST 7.76–96. Komplektovanie fonda dokumentov. Bibliografirovanie. Katalogizatsiya. Terminy i opredeleniya* [Acquisition of the Documents Fund. Bibliography. Cataloguing. Terms and Definitions]. St. Petersburg, Library of Standards, 2000, pp. 411–462.
9. Zak Yu.A. *Prinyatie resheniy v usloviyakh nechetkikh i razmytykh dannykh: Fuzzy-tehnologii* [Decision-Making in a Fuzzy and Blurry Data: Fuzzy Technologies]. Moscow, Book House "Librokom", 2013. 352 p.
10. Zorina S.Yu. [Acquisition of Library Funds. The Way of the Effectiveness of the Integration of the Library and Publishers]. *Scientific and Technical Libraries*, 2004, no. 2, pp. 72–77. (in Russ.)
11. Paklin N.B., Oreshkov V.I. *Biznes-analitika: ot dannykh k znaniyam* [Business Intelligence: from Data to Knowledge]. St. Petersburg, Piter Publ., 2010. 624 p.
12. Spirin V.S., Alekseev O.A. [Development and Study of Models of Estimating the Consumer Appeal of Commercial Properties]. *Masters Journal*, 2013, no. 2, pp. 163–175. (in Russ.)
13. Tokarev V.V. *Metody optimal'nykh resheniy. V 2 t. T. 2: Mnogokriterial'nost'. Dinamika. Neopredelennost'* [Methods of Optimal Solutions. In 2 Vol. Vol. 2: Multicriteria. Dynamics. Uncertainty]. Moscow, Fizmatlit Publ., 2012. 420 p.

Received 18 April 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Болодурина, И.П. Комплексная модель реализации информационных потребностей пользователей в процессе комплектования библиотечного фонда / И.П. Болодурина, С.Т. Дусакаева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2018. – Т. 18, № 3. – С. 59–67. DOI: 10.14529/ctcr180307

FOR CITATION

Bolodurina I.P., Dusakaeva S.T. Complex Model of Realization of Information Needs of Users in the Process of Acquisition of Library Stock. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*, 2018, vol. 18, no. 3, pp. 59–67. (in Russ.) DOI: 10.14529/ctcr180307