

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 027.7:681.5.03

ФОРМИРОВАНИЕ ВЕКТОРНОГО КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ БИБЛИОТЕКОЙ

Б.П. Бочаров

(Группа компьютеризации библиотечно-информационных процессов журнала "Библиотеки
учебных заведений", г. Харьков, Украина)

В статье показано, что современная университетская библиотека – многоцелевая система, а управление такой системой – многокритериальная задача, решение которой осложняется учетом группового предпочтения лиц, участвующих в процессе принятия решений. Приведены результаты применения метода когнитивных карт для определения состава векторного критерия, описывающего качество автоматизированного управления современной университетской библиотекой.

Ключевые слова: управление библиотекой, автоматизация библиотеки, теория принятия решений, многокритериальная задача, когнитивная карта.

У статті показано, що сучасна університетська бібліотека – багатоцільова система, а керування такою системою – багатокритеріальна задача, рішення якої ускладнюється урахуванням групової переваги осіб, що приймають участь у процесі прийняття рішень. Наведено результати застосування методу когнітивних карт для визначення складу векторного критерію, що описує якість автоматизованого керування сучасною університетською бібліотекою.

Ключові слова: керування бібліотекою, автоматизація бібліотеки, теорія прийняття рішень, багатокритеріальна задача, когнітивна карта.

The article describes a modern university library to be a multipurpose system, so its management is a multicriterion problem complicated with the making decisions persons' preferences taking into account. The results of application of cognitive cards method for definition of the automated control quality vector criteria for modern university library are described.

Keywords: library management, library automation, decision theory, multicriterion problem, cognitive card.

Формулировка проблемы. В настоящее время автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) в первую очередь ориентирована на обеспечение пользователю доступа к электронному каталогу и другим базам данных библиотеки с максимальным соответствием полученной информации читательскому запросу.

Такие направления автоматизации управления, как экспертные системы и системы поддержки принятия решений (СППР), не развиваются достаточно активно.

При разработке автоматизированной системы управления современной университетской библиотекой огромное значение играет построение корректной математической модели объекта управления.

В [1,2] показано, что библиотека ВУЗа – многоцелевая система, а управление такой системой – многокритериальная задача, решение которой осложняется учетом группового предпочтения лиц, участвующих в процессе принятия решений (ЛПР). Качество решения задачи не может оцениваться единственной функцией и даже по нескольким шкалам. Механизм рациио-

нального выбора в таких случаях требует дополнительной косвенной информации, позволяющей, по крайней мере, сравнивать альтернативы.

Анализ последних исследований. В зависимости от роли ЛПР в формировании, обосновании, реализации формальной процедуры выбора оптимального решения можно выделить несколько групп методов, которые отличаются способом перехода к скалярной оценке полезности альтернатив [3,4]:

- аксиоматические методы;
- прямые методы, в которых предполагается, что зависимость полезности альтернативы от оценок по отдельным критериям известна заранее;
- методы компенсации, предполагающие реализацию процедуры уравнивания оценок одной альтернативы оценками другой для определения наилучшей из них;
- метод порогов несравнимости, когда задается некоторое правило сравнения двух альтернатив, в соответствии с которым альтернативы разбиваются на две группы: сравнимые и несравнимые;
- человеко-машинные методы, применяемы в случае, когда модель проблемы оценивания альтернативных решений известна частично. ЛПР, взаимодействуя с ЭВМ, определяет необходимые соотношения между критериями.

Для определения взаимного влияния частных критериев друг на друга и на возмущения окружающей среды перспективным направлением является использование метода, основанного на построении когнитивных карт.

В [3] показано, что при построении когнитивных карт определяются как основные факторы, влияющие на систему в целом, так и причинно-следственные связи подсистем и частных критериев. СППР становится инструментом, облегчающим содержательный анализ этих связей, степень влияния различных факторов друг на друга и на систему в целом, помогающим эксперту или ЛПР неформальными методами выработать решение на основе проведенного анализа.

Цели статьи и формулировка задачи исследования. Теоретические исследования вычислительных методов теории принятия решений [4] доказывают важность соблюдения ряда ограничений на процедуру формирования векторного критерия. К таким ограничениям относят полноту множества критериев, избыточность, разложимость, минимальность, измеримость. Процедура построения такого векторного критерия достаточно сложна, неоднозначна и порой неформализуема.

Предлагается подход, заключающийся в использовании когнитивных карт для определения векторного критерия, используемого для решения задачи поддержки принятия решений при автоматизированном управлении современной университетской библиотекой.

Изложение основного материала исследований. В [3] дано следующее определение: «Когнитивная карта – это вид математической модели, представленной в виде графа и позволяющей описывать субъективное восприятие человеком или группой людей какого-либо сложного объекта, проблемы или функционирования системы. Когнитивная карта предназначена для выявления структуры причинных связей между элементами системы, сложного объекта, составляющими проблемы и т.п. и оценки последствий, происходящих под влиянием на эти элементы или изменения характера связей».

Формирование векторного критерия методом когнитивных карт обычно осуществляется в три этапа [2,3]:

1. Согласование списка концептов.
2. Согласование отношений причинности между ними.
3. Согласование значений отношений причинности.

Основная трудность построения когнитивной карты для формирования векторного критерия эффективности работы современной библиотеки заключается в большом количестве концептов [1,2]. Обычно для сокращения числа концептов их ранжируют (с помощью опросов экспертов) по важности и выбирают самые значимые [3]. В [2] изложена методология проведения исследования выбора наиболее значимых критериев эффективности работы библиотеки из большого множества описанных в специальной литературе показателей и приведены получен-

ные результаты. Был проведен опрос достаточно большого числа экспертов. Данные собирались с помощью INTERNET-технологий, результаты опросов обрабатывались автоматически.

В результате опроса экспертов было определено множество наиболее важных критериев, описывающих качество функционирования современной университетской библиотеки.

- 1 – Суммарные поступления в фонд.
- 2 – Поступления в фонд научной литературы.
- 3 – Поступления в фонд учебной литературы.
- 4 – Парк ЭВМ.
- 5 – Количество записей в электронных каталогах.
- 6 – Количество посещений библиотеки.
- 7 – Общая книговыдача.
- 8 – Книговыдача научной литературы.
- 9 – Книговыдача учебной литературы.
- 10 – Суммарный фонд библиотеки.
- 11 – Фонд научной литературы.
- 12 – Фонд учебной литературы.
- 13 – Читатели библиотеки.
- 14 – Количество сотрудников в штате библиотеки.
- 15 – Финансирование на комплектование.
- 16 – Финансирование на оплату труда.
- 17 – Финансирование на автоматизацию.
- 18 – Количество мест в читальных залах.
- 19 – Общая площадь библиотеки.

Требования измеримости не позволили включить в рассматриваемый набор критериев «обеспеченность учебной литературой», потому что в настоящее время не существует моделей, адекватно оценивающих этот критерий. Тем не менее, более 70% экспертов включили обеспеченность учебной литературой в свои списки дополнительных критериев. Поэтому к выбранным экспертами критериям был добавлен концепт «обеспеченность учебной литературой» (на рис. 1 – концепт № 0).

После определения 20 переменных (концептов) был проведен еще один опрос для определения отношений причинности для каждой пары переменных x, y с возможными базовыми значениями отношений причинности:

- Знак «+» – означает, что рост переменной x приведет к росту переменной y .
- Знак «-» – означает, что рост переменной x приведет к уменьшению переменной y .
- Знак «0» – означает, что рост изменение переменной x не влияет на значение переменной y .

Результаты опроса приведены в таблице 1. Пары переменных, не влияющих друг на друга, в таблице отсутствуют.

Ответы экспертов на возможные комбинации переменных

0-2	+	6-8	+	13-6	+
0-3	+	6-9	+	13-10	+
2-1	+	8-7	+	13-14	+
2-6	+	9-0	+	14-5	+
2-8	+	9-7	+	14-16	+
3-0	+	10-0	+	15-1	+
3-1	+	10-18	+	15-2	+
3-6	+	10-19	+	15-3	+
3-9	+	11-8	+	17-4	+
4-5	+	12-9	+	18-6	+

На основании таблицы 1 был построен знаковый граф, представленный на рис. 1. Он используется для качественной оценки влияния отдельных вершин (концептов или критериев) на устойчивость системы (векторного критерия). Граф помогает определить, как изменится устойчивость системы, если некоторые вершины окажут достаточно сильное влияние на один или несколько концептов или изменят знак дуги.

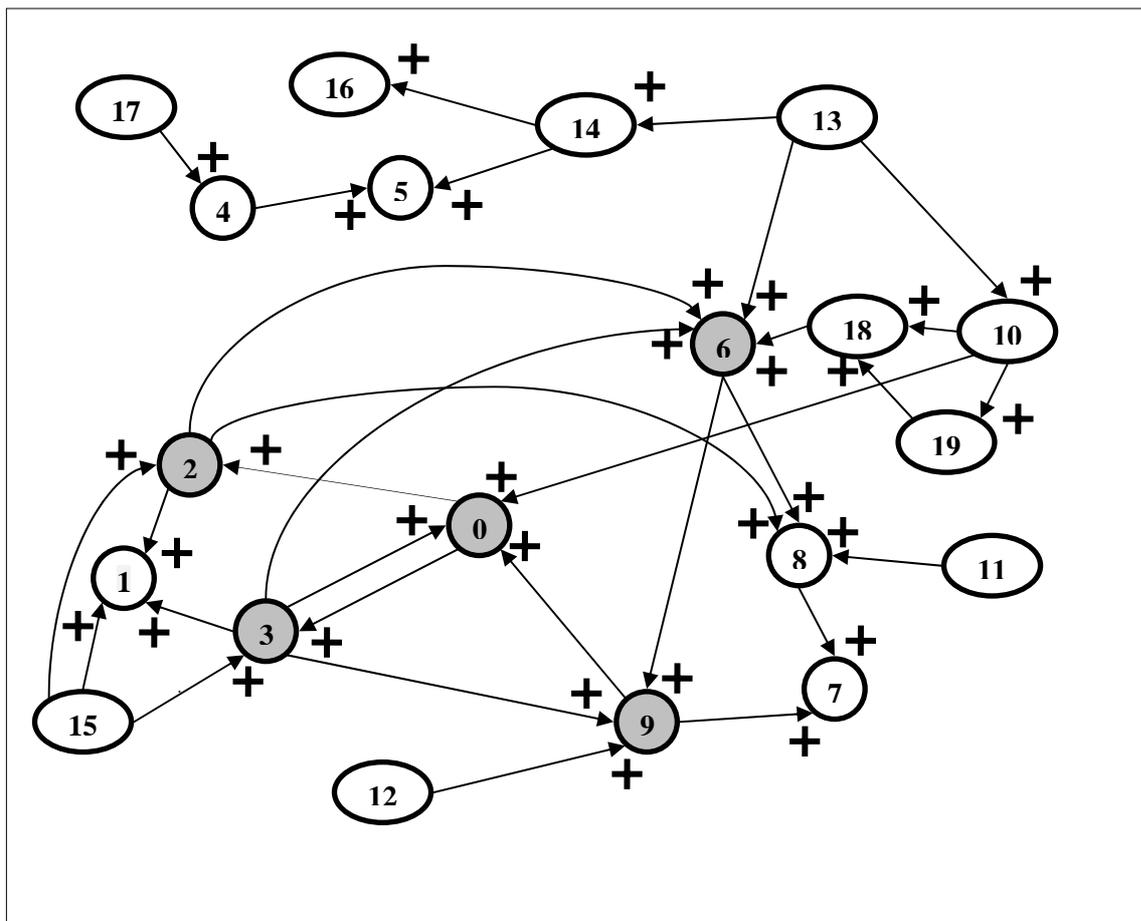


Рис. 1. Знаковый граф.

Проведем анализ знакового графа и определим количество положительных и отрицательных обратных связей и множество вершин, не оказывающих влияние на другие.

Анализ показывает, что в знаковом графе отсутствуют отрицательные обратные связи, и имеются четыре положительные обратные связи:

- {0–3–0} (+, +)
- {0–3–6–9–0} (+, +, +, +)
- {0–2–6–9–0} (+, +, +, +)
- {0–3–9–0} (+, +, +)

Если в качестве входного воздействия выбрано улучшение критерия «обеспеченность учебной литературой», то векторный критерий должны составлять концепты 0,2,3,6,9 (отмечены на рис. 1 заливкой).

В случае выбора другого входного возмущающего воздействия необходимо провести подобный анализ с использованием когнитивных карт.

В [3] показаны положительные и отрицательные стороны использования метода когнитивных карт для анализа взаимного влияния переменных системы, однако очевидным преимуществом их использования является простота и наглядность.

В случае введение в рассмотрение другой группы критериев возможно проведение подобного анализа с использованием когнитивных карт, так как эта процедура полностью автоматизирована.

Выводы исследования и перспективы дальнейших исследований в данном направлении. В статье продемонстрировано, что библиотека ВУЗа – многоцелевая система, а управление такой системой – многокритериальная задача, решение которой осложняется учетом группового предпочтения ЛПР. Несомненно, задача относится к классу задач принятия решений.

Описаны результаты применения метода когнитивных карт для определения состава векторного критерия, описывающего качество автоматизированного управления современной университетской библиотекой.

Показано, что одна из основных трудностей построения когнитивной карты для формирования векторного критерия эффективности работы библиотеки заключается в большом количестве концептов. Поэтому к перспективным исследованиям в данном направлении следует отнести создание экспертных систем и баз знаний, позволяющих формализовать субъективные представления ЛПР и сократить трудоемкость построения векторного критерия.

Список использованной литературы

1. Полл Р., Бокхорст П. Измерение качества работы. Международное руководство по измерению эффективности работы университетских и других научных библиотек / Пер. с англ. Н. В. Соколовой; Под. ред. О. Ю. Устинова. – М.: Логос, 2002. – 152 с.
2. Рябченко И.Н., Бочаров Б.П. Формирование множества критериев, адекватно характеризующих процедуру автоматизированного управления современной библиотекой вуза // Вісник книжкової палати. – 2004. – № 11. – С. 26–29
3. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. – М.: СИНТЕГ, 1998. – 376 с.
4. Юдин Д.Б. Вычислительные методы принятия решений. – М.: Наука, Гл. ред. Физ.-мат. лит., 1989. – 317 с.

Поступила в редакцию 12.02.2005