

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ТЕКУЩЕГО КОМПЛЕКТОВАНИЯ БИБЛИОТЕКИ ВУЗА

Тимонина Любовь Сергеевна

*Зав. отделом компьютеризации библиотечных процессов;  
ГОУ ВПО Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»,  
Библиотечная система;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: timoninals@rambler.ru.*

*В статье рассматривается математическая постановка задачи текущего комплектования фонда библиотеки вуза. Данная задача рассматривается в разрезе требований, предъявляемых к книгообеспеченности дисциплин.*

Ключевые слова: текущее комплектование библиотеки вуза, книгообеспеченность, коэффициент книгообеспеченности.

## MATHEMATICAL FORMULATION OF THE CURRENT SCHOOL LIBRARY ACQUISITIONS

Timonina Lubov

*Head of the Department of Library Automation;  
Dubna International University of Nature, Society, and Man,  
Library System;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
e-mail: timoninals@rambler.ru.*

*In this paper a mathematical formulation of the problem of the current ordering of the library collection of high school. This problem is considered in the context of the requirements for the provision with books disciplines.*

Keywords: current acquisition, provision with books.

Суть задачи комплектования библиотечного фонда с точки зрения официальной отчетности вузовской библиотеки сводится к определению таких объемов закупки учебной литературы при наличии ограничения по объему финансирования на комплектование, чтобы получить максимально высокие коэффициенты обеспеченности учебной литературой конкретной специальности, например в преддверии аттестации или аккредитации, кафедры, дисциплины или группы.

Введем обозначения, используемые в данной математической модели, опираясь на математическую модель библиотечного фонда, предложенную Б.П. Бочаровым [1].

Пусть  $B = \{B_1, \dots, B_n\}$  – множество наименований учебной литературы, используемой для обеспечения учебного процесса в качестве основной, где  $n$  – это количество наименований. Для автоматизированной библиотечной системы под  $B_i$  будем понимать уникальный идентификатор библиографического описания учебного или научного издания, используемого для обеспечения учебного процесса. Такой подход позволяет не рассматривать проблему дублирования библиографических записей в базе данных вузовской библиотеки вследствие ошибок каталогизации или иных ошибок ведения базы данных. Тогда для множества  $B$  определен вектор  $B' = (b_1, \dots, b_n)$  – вектор, количеств экземпляров книг каждого наименования имеющихся в фонде и вектор  $Q = (q_1, \dots, q_n)$ , определяющий цену каждого наименования. А также определен вектор  $G = (g_1, \dots, g_n)$  – вектор числа студентов, нуждающихся в каждом  $i$ -том наименовании, то есть использующих это наименование в качестве основной литературы в учебном процессе [2].

Причем необходимо отметить, что для наименований, заказываемых впервые, соответствующие значения  $b_i = 0$ , а для электронных ресурсов примем  $b_i = g_i$ . Последнее утверждение позволяет рас-

считать решение данной задачи как в рамках текущего, так и ретроспективного комплектования, а также учитывать в рамках данной общей модели электронные ресурсы, но исключить их при решении задачи выбора оптимальных объемов закупок.

Критериями, по которым может оцениваться качество распределения учебной литературы, традиционно выступают коэффициенты книгообеспеченности. Под коэффициентом книгообеспеченности понимается соотношение имеющегося ресурса к необходимому, то есть потенциально удовлетворенного спроса к общей потребности в книгах. Тогда в введенных нами обозначениях коэффициенты книгообеспеченности имеющимися экземплярами рассчитываются как:

$$\frac{b_i}{g_i}.$$

Итак, необходимо найти вектор  $X = (x_1, \dots, x_n)$  – вектор объемов закупаемых наименований такой, что коэффициенты книгообеспеченности учебной литературой некоторой специальности, кафедры, дисциплины или группы, а в общем случае всего ВУЗа, оказались бы максимальными. Необходимо отметить, что каждый  $x_i \in N$ , то есть это целое неотрицательное число, так как определяет то количество экземпляров, которое рационально купить. При этом существует ограничение  $H_q$  – сумма, которая может быть потрачена на комплектование учебной литературой.

Пользуясь введенными выше обозначениями получим, что для решения задачи выбора необходимо найти максимум функции:

$$\varphi(x_1, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n \frac{x_i + b_i}{g_i}, \quad (1)$$

при ограничениях

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n q_i x_i \leq H_q \\ x_i \in N, i = \overline{1, n} \end{cases}. \quad (2)$$

Однако рационально предположить, что для фактического обеспечения учебного процесса достаточно иметь по одному экземпляру каждого наименования на каждого студента. То есть логично считать, что один студент возьмет только один экземпляр книги для обучения, а оставшиеся экземпляры так и останутся лежать на полках, фактически не участвуя в процессе книгообеспеченности [3, 4].

Исходя из этого предположения, можно уменьшить количество неизвестных в задаче. То есть в качестве наименований, нуждающихся в доукомплектовании, выберем лишь те, для которых соответствующее значение коэффициента книгообеспеченности:

$$\frac{b_i}{g_i} < 1. \quad (3)$$

Таким образом, получим множество  $\overline{\mathbf{B}} = \{\overline{B}_1, \dots, \overline{B}_m\}$ , где  $m \leq n$  и соответствующие вектора  $\overline{\mathbf{B}}^1$ ,  $\overline{\mathbf{Q}}$ ,  $\overline{\mathbf{G}}$  и искомый вектор  $\overline{\mathbf{X}}$ . Можно заметить, что из решения задачи при наложении ограничения (3) исключаются электронные ресурсы, так как для них  $b_i = g_i$ , то есть фактически мы принимаем, что если некоторое наименование есть в вузовской библиотеке в электронном виде, то оно доступно каждому по мере возникновения потребности в нем.

Однако необходимо таким же образом наложить ограничения и на количества для докупаемых наименований. То есть следует покупать такое количество экземпляров каждого наименования, чтобы они затем не простаивали в фонде. При этом часто необходимо иметь некоторое количество резервных экземпляров издания, которые выдаваться не будут, например последний экземпляр в фонде или экземпляры читальных залов.

В случае доукомплектования фонда библиотеки изданиями, которые изменились в цене вследствие инфляционных процессов можно получить вместо вектора  $\mathbf{Q} = (q_1, \dots, q_m)$  исходных цен вектор  $\mathbf{Q}' = (q'_1, \dots, q'_m)$  скорректированных цен с учетом темпа инфляции.

Для этого в любой произвольный момент времени  $t$  необходимо знать соответствующие темпы инфляции  $h_j$  и дату покупки  $tp$  каждого из наименований, где  $j$  меняется в диапазоне от  $tp$  до  $t$  с некоторым шагом, например по месяцам или годам, тогда скорректированные цены для каждого наименования будут рассчитываться по формуле:

$$q_i' = q_i \prod_{j=tp}^t h_j. \quad (4)$$

Исходя из этих ограничений и пользуясь (1), (2) и (4) сформулируем задачу выбора:

$$\left\{ \begin{array}{l} \varphi(\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_m) = \sum_{i=1}^m \frac{\bar{x}_i + \bar{b}_i}{g_i} \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^m q_i' \bar{x}_i \leq H_q, \quad \bar{x}_i \in N, i = \overline{1, m} \\ \bar{x}_1 + \bar{b}_1 \leq \bar{g}_1 + r_1 \\ \dots \\ \bar{x}_m + \bar{b}_m \leq \bar{g}_m + r_m \end{array} \right., \quad (5)$$

где  $R = (r_1, \dots, r_m)$  – вектор необходимых резервных экземпляров для множества наименований  $\bar{\mathbf{B}} = \{\bar{B}_1, \dots, \bar{B}_m\}$ . Обычно значение  $r_i$  варьируется в диапазоне от 0 до  $k$ , где  $k$  – это количество пунктов книговыдачи библиотеки.

Задачу (5) можно представить в виде:

$$\left\{ \begin{array}{l} \varphi(\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_m) = \sum_{i=1}^m \frac{\bar{x}_i}{g_i} \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^m q_i' \bar{x}_i \leq H_q, \quad \bar{x}_i \in N, i = \overline{1, m} \\ \bar{x}_1 \leq c_1 \\ \dots \\ \bar{x}_m \leq c_m \end{array} \right., \quad (6)$$

где  $c_i \leq \bar{g}_i + r_i - \bar{b}_i$ .

Задача (6) – это целочисленная задача линейного программирования, так как каждый  $\bar{x}_i \in N$ , где  $i = \overline{1, m}$ , а целевая функция  $\varphi(\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_m)$  и ограничения линейны.

## Список литературы

1. Бочаров Б.П. Математическая модель эффективности использования фонда учебной литературы // Библиотеки учебных заведений. – М.: 2006. – № 19. – С.3-17.
2. Анисимов Г.А. Два подхода к целям и методам анализа книгообеспеченности учебного процесса // Библиотеки учебных заведений. – М.: 2009. – № 29. – С. 2-29.
3. Тимонина Л. С. Книгообеспеченность: экономические аспекты комплектования фонда // Вестник молодых ученых МГУПИ: прил. к журн. Вестник Московского государственного университета приборостроения и информатики. – М.: МГУПИ, 2008.
4. Тимонина Л. С. Книгообеспеченность учебного процесса. Два подхода к расчету коэффициентов книгообеспеченности // Вестник Московского государственного университета печати. – 2008.