

Л. А. Кромина, Р. А. Ярцев

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАКАЗА ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ БИБЛИОТЕКИ ВУЗА НА ОСНОВЕ ЛОКАЛЬНЫХ РЕЙТИНГОВ ИЗДАНИЙ КАК ЗАДАЧА ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Обсуждается проблема комплектования книжного фонда библиотеки вуза в условиях отсутствия заявок на литературу от подразделений. Для решения проблемы вводятся локальные рейтинги изданий, отражающие объективные потребности специальностей вуза. Данные рейтинги учитываются при постановке задачи оптимизации заказа литературы в математической модели, которую предлагается использовать в целях последующей автоматизации. *Вуз; библиотека; книжный фонд; литература; каталог; заказ; книгообеспеченность; объем номенклатуры; объем заказа; ограничения; локальный рейтинг; оптимизация; автоматизация*

ВВЕДЕНИЕ

От эффективного решения задачи комплектования книжного фонда библиотеки вуза в значительной степени зависит эффективность его учебного процесса и научных исследований. Основной путь решения данной задачи – это заказ литературы по каталогам издательств, осуществляемый отделом комплектования библиотеки на основании заявок от подразделений вуза.

Однако использование преподавателей в качестве экспертов по выбору изданий из каталогов для заказа литературы в вуз часто затруднено. В этих условиях сотрудник отдела комплектования вынужден самостоятельно принимать конкретные решения по номенклатуре и объему заказа, качество которых зачастую страдает: с одной стороны, квалификации сотрудника библиотеки недостаточно, чтобы объективно оценить потребности вуза в литературе по каждой специальности и научному направлению; с другой – современные автоматизированные библиотечные информационные системы (АБИС) не поддерживают процесс принятия решений по заказу литературы. Например, используемая в УГАТУ АБИС «Руслан» предусматривает лишь ручной выбор изданий для заказа по заявкам кафедр [6]. Другие системы, хотя и обеспечивают автоматизированный расчет показателей книгообеспеченности, но в то же время не дают пользователю конкретных рекомендаций по формированию каждого отдельного заказа [4, 5]. Следовательно, большое значение имеет автоматизация принятия решений по выбору изданий для заказа

за в условиях отсутствия квалифицированных экспертов.

В статье предлагается организовать заказ литературы на основе локальных рейтингов выпускаемых изданий. Каждый такой рейтинг вычисляется как сумма локальных индексов цитирования всех источников из списка ссылочной литературы издания трудами авторов-сотрудников вуза, относящимися к некоторой имеющейся в вузе учебной или научной специальности. Путем суммирования локальных рейтингов издания для всех специальностей вуза вычисляется общий рейтинг, отражающий объективные потребности вуза в данном издании.

В целях повышения эффективности заказа ставится задача оптимизации и строится математическая модель, учитывающая рейтинги всех предлагаемых к покупке изданий, которая может быть использована для автоматизации формирования заказа литературы.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКТОВАНИЯ КНИЖНОГО ФОНДА БИБЛИОТЕКИ ВУЗА

Основным документом, определяющим порядок комплектования единого фонда библиотеки вуза, является «Положение о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения»¹, утвержденное приказом Министерства образования РФ № 1246 от 27.04.00², согласно которому финансирование комплектования осуществляется за счет средств федерально-

¹ Далее в тексте статьи именуется как «Положение».

² В соответствии с приказом «Об организационных мерах по обеспечению учреждений профессионального образования учебной литературой» (№716 от 23.03.1999 г.).

го бюджета и внутривузовских средств. При этом планирование затрат производится финансовым управлением вуза по заявке отдела комплектования, подаваемой исходя из расчета необходимых средств по факультетам, а также на основании специальных требований подразделений. Планируемые показатели затрат закладываются в бюджет вуза и используются для контроля объема закупок в стоимостном выражении. Выделяемые в бюджете денежные средства осваиваются поэтапно, по мере размещения заказов в издательствах (как правило, ежеквартально).

Содержание комплектования книжного фонда, в соответствии с «Положением», определяется тематическим планом – основным документом, регламентирующим тематику и виды приобретаемых изданий. Данный документ разрабатывается библиотекой совместно с подразделениями вуза и утверждается ректором.

Формирование заказа на новую литературу происходит следующим образом. Сотрудники библиотеки, ответственные за комплектование, получают каталоги³, содержащие предлагаемую к покупке литературу издательств, и сообщают об этом в подразделения вуза с приглашением всех заинтересованных специалистов. Каждый специалист в соответствии с потребностями в литературе на своем рабочем месте предлагает к заказу некоторые позиции из каталогов с указанием количества требуемых экземпляров. Путем обобщения этих предложений формируются заявки на литературу по всем подразделениям вуза. Данные заявки выступают в качестве экспертных оценок, отражающих потребности вуза в новых изданиях, и на их основе производится заказ литературы.

Формируя заказ, сотрудники библиотеки обычно стремятся удовлетворить требования заявок, потому что последние, как правило, соответствуют учебным планам и научно-исследовательским программам вуза. Однако выявляются также случаи неоправданного завышения или занижения количества заказываемых изданий, их несоответствие тематическому плану. Кроме того, выполнение требований заявок в полном объеме не всегда возможно из-за действия различных ограничений (см. раздел 2).

В случае, когда заявка от подразделения отсутствует или не охватывает потребности соответствующих специальностей, сотрудники библи-

отеки вынуждены формировать заказ самостоятельно. Так, номенклатуру заказа они определяют обычно по соответствию специальности, ориентируясь при этом на аннотацию издания, а объем заказа – по нормам книгообеспеченности и денежным ограничениям [3]. При этом не только страдает качество принимаемых решений, но и усложняется работа отдела комплектования. Даже в случае поступления заявок учет всех ограничений и формирование заказа осуществляется библиотекарем, несмотря на применение АБИС, практически вручную.

Сформированный заказ контролируется финансовым управлением и, после утверждения руководством вуза, передается в отдел технического обеспечения. Сотрудники отдела, руководствуясь Федеральным законом «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд»⁴, организуют размещение заказа либо путем проведения торгов в форме конкурса или аукциона, либо путем запроса ценовых котировок. Размещение заказа производится с целью определения победителя – поставщика, предложившего наилучшие условия или минимальную цену исполнения заказа, с которым заключается контракт.

После получения заказа библиотекой осуществляется его проверка, инвентаризация поступившей литературы и ее размещение в книжном фонде вуза с оформлением требуемой документации. В конце отчетного периода данные о новых поступлениях включаются в «Отчет о движении книжного фонда» (раздел «Итоги»), а также в «Обобщающий отчет» (раздел «Поступление книг»).

2. ОГРАНИЧЕНИЯ, УЧИТЫВАЕМЫЕ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЗАКАЗА НА ЛИТЕРАТУРУ

Помимо качественных ограничений, накладываемых тематическим планом, в ходе формирования заказа необходимо учитывать также количественные ограничения – это рассматриваемые в настоящем разделе ограничения по количеству и стоимости заказываемой литературы.

2.1. Ограничения по количеству изданий

Ограничения данного вида вытекают из норм книгообеспеченности, устанавливаемых для библиотек вузов приказами Министерства образования и науки «Об утверждении мини-

³ В том числе сводные каталоги, предоставляемые Центральным коллектором библиотек «БИБКОМ» и Центральной библиотечно-информационной комиссией Министерства образования и науки.

⁴ Федеральный закон № 94-ФЗ от 21.07.2005 г. (с изменениями).

мальных нормативов обеспеченности высших учебных заведений учебной базой в части, касающейся библиотечно-информационных ресурсов»⁵, а также «Об утверждении показателей деятельности и критериев государственной аккредитации вузов»⁶.

Ограничения по количеству заказываемых изданий подразделяются на три класса – по наименованиям, по видам и межвидовые. Ограничения по наименованиям представляют собой минимальные количества книг данных наименований, которые обязательно должны быть заказаны, чтобы вуз был подготовлен к любому этапу комплексной оценки его деятельности⁷. Чаще всего значения этих ограничений совпадают со значениями норм, установленных вышеуказанными документами, однако если книжный фонд уже укомплектован некоторым количеством книг данного наименования, то возможно снижение значения соответствующей нормы при заказе. Кроме того, если к количеству этих книг предъявляются специальные требования вуза, которые превышают требования Министерства и являются обязательными для выполнения, то значение нормы необходимо увеличить.

Для книг общего пользования, не относящихся к определенной специальности, требованиями Министерства устанавливаются конкретные численные значения норм в зависимости от вида издания и количества студентов, обучающихся в вузе. Для остальной, т. е. специализированной литературы, значения норм рассчитываются путем суммирования этих показателей отдельно по каждой специальности, для которой предназначена книга. Каждая норма специальности, в свою очередь, определяется через произведение числа студентов данной специальности на максимальное значение коэффициента книгообеспеченности⁸ среди всех циклов дисциплин, на которые рассчитана книга.

Ограничения по видам действуют только для книг общего пользования и также определяются в зависимости от вида изданий и количества студентов в вузе. При этом они дополняют ограничения по наименованиям, поскольку

ку задаются для других видов изданий или значений количества студентов. Каждое ограничение по видам задает минимально допустимый размер номенклатуры изданий данного вида, не конкретизируя наименования этих изданий, а также минимально допустимое количество экземпляров каждого издания этой номенклатуры. При заказе изданий некоторого вида сверх минимальной номенклатуры можно не придерживаться соответствующих ей количественных ограничений.

Ограничения по видам не являются обязательными для учета в каждом заказе литературы, поскольку недостающую номенклатуру изданий можно восполнить в следующих заказах. Недостающее же число экземпляров конкретной книги восполняется труднее, потому что последняя может просто исчезнуть из каталогов издательств на момент следующего заказа, поэтому при составлении заказа на литературу следует строго соблюдать все ограничения по наименованиям. Очевидно, что в некоторых случаях ограничения по видам также могут стать обязательными, например, когда заказ формируется накануне очередного этапа оценки деятельности вуза.

К числу межвидовых ограничений, которые должны учитываться при формировании заказа, в настоящее время относятся только требования к общему количеству наименований фонда основной учебной литературы: оно должно составлять не менее 60% от числа наименований всего книжного фонда.

2.2. Ограничение по стоимости изданий

При формировании заказа сотрудникам библиотеки необходимо следить за тем, чтобы общая стоимость его исполнения не превосходила величины выделенных средств, приходящейся на период заказа. Общая стоимость исполнения заказа при этом определяется как суммарная стоимость заказов в отдельных издательствах, а стоимость заказа в издательстве, в свою очередь, складывается из стоимости заказываемых изданий, стоимости доставки заказа, а также его страховой стоимости. Рассмотрим эти составляющие.

Стоимость заказываемых изданий представляет собой суммарную стоимость всех книг, заказываемых по каталогу издательства, за вычетом всех видов скидок, предоставляемых издательством в зависимости от конкретных характеристик заказа. Стоимость книг здесь рассчитывается по ценам изданий из каталога с учетом числа приобретаемых экземпляров. Издательст-

⁵ Приказ № 1623 от 11.04.2001 г. (в ред. приказа № 133 от 23.04.2008 г.).

⁶ Приказ № 1938 от 30.09.2005 г.

⁷ Включает этапы лицензирования, аттестации и государственной аккредитации (Приказ № 864 от 12.11.99 г. «О комплексной оценке деятельности высшего учебного заведения»).

⁸ Устанавливается для каждого цикла дисциплин приказом № 1623.

во может предоставлять следующие виды скидок: а) на весь заказ; б) на отдельные виды литературы (прикладную, естественную и т. п.); в) на отдельные издания. Размер скидки каждого вида может зависеть как от количества книг в заказе, так и от их общей стоимости.

Стоимость доставки заказа почтой определяется его общим весом, расстоянием от издательства, а также способом доставки⁹. Расходы по доставке могут и не входить в структуру стоимости заказа, а взиматься поставщиком отдельно.

Страховая стоимость заказа зависит от стоимости заказываемых изданий и способа доставки. Она рассчитывается в соответствии с порядком расчета страховой стоимости почтовых отправлений на общих основаниях.

Очевидно, что учет всех рассмотренных ограничений характеризуется значительной трудоемкостью и требует применения эффективных средств автоматизации, расширяющих возможности имеющихся АБИС.

3. ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАКАЗА ЛИТЕРАТУРЫ

Очевидно, что конечной целью заказа не может быть ни извлечение прибыли, ни даже экономия денежных средств: средства, выделяемые на приобретение литературы бюджетом вуза, должны быть полностью освоены. Конечно, в процессе формирования заказа уместно говорить об экономии, например, когда принимается решение отказаться от покупки слишком дорогих изданий. Однако любые сэкономленные таким образом суммы должны быть в конечном итоге потрачены на закупку другой литературы, не менее важной для вуза, но в более широкой номенклатуре изданий и большем количестве.

Последнее позволяет выявить и ранжировать в порядке убывания значимости те критерии эффективности, которые применяются сотрудниками библиотеки при выборе изданий для заказа: а) наибольшая важность этих изданий для вуза, что обеспечивается обычно путем наиболее полного удовлетворения требований заявок от подразделений; б) наиболее широкая номенклатура заказываемых изданий, позволяющая полнее удовлетворять запросы читателей; в) наибольшее количество экземпляров всех изданий, что позволяет эффективнее раз-

решать конфликт читательских запросов, претендующих на одно издание.

4. О РЕЙТИНГАХ ИЗДАНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАКАЗА ЛИТЕРАТУРЫ

Использование первого из критериев становится проблематичным при отсутствии заявок на литературу от подразделений. Как в этой ситуации оценить важность приобретаемых изданий для вуза? Ведь анализ аннотации и проверка соответствия тематическому плану не позволяют достаточно объективно оценить потребности в издании.

Объективным критерием востребованности издания в научном сообществе является, как известно, общий индекс цитирования, вычисляемый Научной электронной библиотекой¹⁰. Аналогичный индекс, рассчитанный для каждого анализируемого издания по ссылкам на него в трудах специалистов конкретного вуза, существенно бы повысил объективность оценки важности данного издания для вуза и его библиотеки, даже в сравнении с использованием для этой цели заявок подразделений¹¹. Однако использование данного индекса эффективно, в основном, для изданий прошлых лет, уже находившихся в обращении, тогда как для новой, только что изданной литературы, которой обычно комплектуется библиотека, значение индекса на момент заказа заведомо окажется равным нулю. Исключение, правда, составят различные переиздания, но их доля среди всей номенклатуры издаваемой книжной массы сравнительно невелика.

Тем не менее, подобный индекс, который мы будем называть локальным, может быть использован, если принять два следующих принципа:

- важность издания определяется тематическим соответствием трудам специалистов вуза (принцип важности);
- тематически соответствуют друг другу издания, которые ссылаются на одну и ту же литературу (принцип тематического соответствия).

Разумеется, ни один из этих принципов не претендует на абсолютную значимость и может изменяться в зависимости от условий заказа. Например, если заранее известно содержание заказываемых изданий, то важным может ока-

⁹ В соответствии с регламентом почтовых посылок от 28.01.2005 г.

¹⁰ Официальный сайт – www.elibrary.ru.

¹¹ В случае, когда содержание заказываемых книг заранее неизвестно.

заться не соответствие их тематики, а соответствие методов, применяемых в различных областях. Столь же условный характер носит и принцип тематического соответствия изданий. Так, может оказаться, что: а) издания являются родственными по тематике, несмотря на то, что ссылаются на различные источники одной предметной области; б) издания не соответствуют друг другу по теме, хотя и ссылаются на одинаковые источники – например, когда последние не отражают специфику исследований, что характерно, например, для пионерских работ.

Несмотря на ограниченность предложенных принципов, их применение в условиях, когда содержание заказываемых книг недоступно, представляется целесообразным, поскольку понятие тематического соответствия уточняет принцип соответствия заказа специальностям тематического плана, применяемый в отделе комплектования¹².

Если определить локальный индекс цитирования изданий по каждой специальности вуза в отдельности, то степень тематического соответствия любого заказываемого издания трудам авторов вуза по некоторой специальности можно оценить при помощи числа, равного сумме локальных индексов цитирования для всех источников из списка ссылочной литературы данного издания. Это число будем называть локальным рейтингом издания. Очевидно, что в предельном случае, когда список ссылочной литературы издания не пересекается с источниками в трудах авторов вуза по рассматриваемой специальности, его локальный рейтинг будет равен нулю.

Путем суммирования локальных рейтингов издания по всем имеющимся в вузе учебным и научным специальностям может быть определен его общий рейтинг, который будет выражать степень важности издания для учебного заведения в целом. Для этого необходимо соблюдение двух условий: 1) наличие сведений о локальных индексах цитирования по всей литературе, использованной в работах сотрудников вуза, что достигается ведением соответствующей базы данных; 2) наличие списков ссылочной литературы для всех изданий из каталогов издательств, что может быть реализовано путем предъявления специальных требований к каталогам или через запрос в издательства.

¹² Предполагается, что в рамках одной специальности может разрабатываться множество различных тем.

Общие рейтинги изданий позволяют уточнить главный критерий эффективности и понимать теперь наибольшую важность заказываемых изданий как максимальное значение их общих рейтингов. Кроме того, рейтинги можно учитывать при выборе не только номенклатуры, но и количества заказываемых изданий: очевидно, что наиболее важные издания, имеющие более высокие значения общего рейтинга, целесообразно заказывать и в большем количестве.

Для изданий с ненулевым значением рейтинга можно, например, ввести принцип, согласно которому количество литературы, заказываемое сверх обязательных требований Минобрнауки и вуза¹³, должно быть распределено пропорционально соотношению рейтингов заказываемых изданий (принцип рейтинговой пропорциональности). Для изданий с нулевым рейтингом можно принять, что их количество сверх обязательных требований не должно превосходить минимум данной величины для изданий того же вида, имеющих ненулевой рейтинг (принцип рейтингового максимума). Таким образом, к имеющимся ограничениям по количеству можно добавить два новых, дополнительных ограничения, которые мы будем называть рейтинговыми (см. подробнее 5.7).

Таким образом, на основе введенных рейтингов изданий может быть поставлена задача оптимизации заказа литературы при отсутствии заявок от подразделений и построена обсуждаемая ниже модель.

5. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ

5.1. Основные переменные и функции

Пусть i – индекс или порядковый номер издательства (i , соответственно, присланного им каталога), изменяющийся в пределах от 1 до N , т. е. $i = \overline{1, N}$, где N – общее число издательств. Пусть также j – индекс (порядковый номер) книги в каталоге i -го издательства, который изменяется в пределах от 1 до $K(i)$, где $K(i)$ – количество наименований книг в каталоге i -го издательства, т. е. $j = \overline{1, K(i)}$. Тогда можно ввести следующие основные обозначения:

$X(i, j)$ – количество экземпляров книги j , которое заказывается у i -го издательства, т. е. $X(i, j) \geq 0$, $X(i, j) \in Z$ (при этом если $X(i, j) > 0$, то книга является заказываемой, а если $X(i, j) = 0$, то нет);

¹³ См. раздел 2.1.

$V(i)$ – целое число от 0 до 3, задающее способ доставки литературы, заказанной в i -м издательстве (см. подробнее 5.5);

$T(i, j)$ – наименование¹⁴ j -й книги в каталоге i -го издательства, включающее фамилии и инициалы авторов, а также название книги;

$f(i, j)$ – параметр пополнения номенклатуры (множества всех изданий) заказа наименованием книги j в каталоге i : принимает единичное значение только для первой книги каждого издания при их последовательном переборе, для всех остальных книг равен нулю.

Пусть перебор всех книг организован согласно порядку их следования в каталогах от первого до последнего. Рассмотрим значение параметра пополнения номенклатуры для некоторой книги с наименованием $T(i, j)$, которая участвует в заказе ($X(i, j) > 0$). Если теперь $T(k, l)$ – наименование другой, произвольно взятой, книги с номером l из каталога k , предшествующей рассматриваемой при переборе (т. е. $k < i$ или $k = i$ и $l < j$), то $f(i, j)$ равен 1 в том и только том случае, когда для всех возможных k и l книга наименования $T(k, l)$ либо вовсе не заказывается ($X(k, l) = 0$), либо имеет другое наименование ($X(k, l) > 0, T(i, j) \neq T(k, l)$):

$$f(i, j) = \hat{f}(i, j, X(i, j), T(i, j)) = \\ (X(i, j) > 0) \wedge \forall (k, l) [((k < i) \vee (k = i) \wedge \\ \wedge (l < j)) \wedge (X(k, l) = 0 \vee X(k, l) > 0 \wedge \\ \wedge (T(i, j) \neq T(k, l)))].$$

Теперь можно определить объем номенклатуры заказа (общее число заказываемых изданий или различных наименований книг) как сумму значений параметра $f(i, j)$ для всех книг из каталогов издательств $\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{K(i)} f(i, j)$. Объем заказа (количество заказываемых экземпляров всех изданий) будет при этом равен $\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{K(i)} X(i, j)$.

5.2. Ограничения по наименованиям

Если ввести функцию минимального заказываемого количества книг $E(i, j, s) = \hat{E}(T(i, j), s)$, то ограничения по наименованиям можно будет записать в общем виде следующим образом:

$$\sum_{\substack{\langle i, j \rangle \\ T(i, j) = \text{const}}} X(i, j) \geq E(i, j, s) \quad (1)$$

На значение функции $E(i, j, s)$ влияют три основных показателя:

а) количество книг, уже имеющееся в библиотеке, $K_0(i, j) = \hat{K}_0(T(i, j))$;

б) обязательное количество книг по специальным требованиям вуза $E_0(i, j) = \hat{E}_0(T(i, j))$;

в) норма количества книг по требованиям Министерства образования и науки $S(i, j, s) = \hat{S}(T(i, j), k(i, j), s)$, зависящая также от класса соответствующего издания $k(i, j)$ (см. далее).

В зависимости от значений перечисленных показателей возможны три варианта расчета величины $E(i, j, s)$:

$E(i, j, s) = S(i, j, s) - K_0(i, j)$, если нормативное число книг, требуемое Министерством, покрывает обязательные потребности самого вуза ($E_0(i, j) \leq S(i, j, s)$), а запасы библиотеки не удовлетворяют норме Министерства ($K_0(i, j) < S(i, j, s)$);

$E(i, j, s) = E_0(i, j) - K_0(i, j)$, если норма Министерства ниже специальных требований вуза ($E_0(i, j) > S(i, j, s)$), а запасы библиотеки им не удовлетворяют ($K_0(i, j) < E_0(i, j)$);

$E(i, j, s) = 0$, если количество книг, уже имеющееся в библиотеке, соответствует требованиям как Министерства ($K_0(i, j) \geq S(i, j, s)$), так и вуза ($K_0(i, j) \geq E_0(i, j)$).

Количество книг $K_0(i, j)$ определяется прямым подсчетом по данным о книжном фонде, имеющимся в библиотеке. Специальные требования вуза $E_0(i, j)$ могут быть установлены с санкции руководства¹⁵ лишь для заданий особой важности. Несколько сложнее определяется значение нормы $S(i, j, s)$, зависящее от класса издания.

Можно выделить два основных класса изданий – это специализированная литература (к ней относится вся учебная литература – как основная, так и дополнительная) и литература общего пользования (дополнительная и научная литература). Теперь, если ввести

– признак класса издания $k(i, j) = \hat{k}(T(i, j))$:

$$k(i, j) = \begin{cases} 0, \text{ если } T(i, j) \text{ относится к} \\ \text{изданию общего пользования,} \\ 1, \text{ если } T(i, j) \text{ относится к} \\ \text{специализированному изданию,} \end{cases}$$

функцию нормы количества книг $N(i, j, s)$, зависящую от вида издания $v(i, j)$ (порядковый номер в списке видов изданий по приказу № 1623)

¹⁴ является уникальным только для данного каталога. Множество всех книг одного наименования $T(i, j)$ из разных каталогов будем называть «изданием».

¹⁵ По специальным требованиям подразделений вуза.

и количества студентов в вузе s , равную минимальному числу экземпляров по требованиям Министерства (если $k(i, j) = 0$). Для значений $v(i, j)$ и s , при которых данные требования не установлены, $N(i, j, s) = 0$;

– коэффициент заказа издания по специальности $C(i, j, m)$, рассчитываемый согласно «Положению» в зависимости от вида специализированного издания $r(i, j)$ ¹⁶;

– функцию количества студентов специальности $S^*(m)$,

то можно будет записать, что

$$S(i, j, s) = \begin{cases} N(i, j, s), & \text{если } k(i, j) = 0; \\ \sum_{m=1}^O C(i, j, m) \cdot S^*(m), & \text{если } k(i, j) = 1. \end{cases}$$

Здесь m – порядковый номер специальности, а O – общее число специальностей вуза (при этом $s = \sum_{m=1}^O S^*(m)$).

5.3. Ограничения по видам

Для записи ограничений по видам введем следующие обозначения:

$M(i, j, s) = \hat{M}(v(i, j), s)$ – функция минимального объема номенклатуры, которая в зависимости от числа студентов s принимает значение наименьшего количества изданий того же вида $v(i, j) = \hat{v}(T(i, j))$, допустимого в формируемом заказе;

$e(i, j, s) = \hat{e}(v(i, j), s)$ – функция минимального объема заказа, которая при тех же значениях аргумента принимает значение наименьшего количества экземпляров по каждому изданию вида $v(i, j)$, входящему в обязательный перечень номенклатуры, размер которого устанавливается значением $M(i, j, s)$.

Тогда требование ограничений по видам будет означать наличие в заказе обязательного перечня наименований литературы по каждому заказываемому виду изданий общего пользования, определяемого в соответствии с $M(i, j, s)$ и заказываемого в количестве не менее $e(i, j, s)$ штук каждого наименования.

Другими словами, при любом числе s студентов для любой книги j из любого каталога i такой, что по виду $v(i, j)$ установлен минимальный объем номенклатуры ($M(i, j, s) > 0$), найдутся функции f_1 и f_2 такие, что:

а) каждая из них определена для значений аргумента k из целочисленного диапазона от 1 до $M(i, j, s)$, т. е. $1 \leq k \leq M(i, j, s)$;

б) f_1 принимает значение номера издательства, т. е. $1 \leq f_1(k) \leq N$;

в) f_2 принимает значение номера книги в каталоге $f_1(k)$, т. е. $1 \leq f_2(k) \leq K(f_1(k))$;

г) на всей области определения пара значений $(f_1(k), f_2(k))$ уникальна (т. е. для всех z данной области, отличных от конкретного k : $(f_1(z) \neq f_1(k)) \vee (f_2(z) \neq f_2(k))$), причем задает книгу с уникальным наименованием $(T(f_1(z), f_2(z)) \neq T(f_1(k), f_2(k)))$ заданного вида $(v(f_1(z), f_2(z)) = v(f_1(k), f_2(k)))$;

д) для каждого издания с наименованием $T(f_1(k), f_2(k))$ общее число книг, закупаемых во всех издательствах, $\sum X(l, m)$ составляет

$$\begin{matrix} \langle l, m \rangle \\ T(l, m) = \\ T(f_1(k), f_2(k)) \end{matrix}$$

не менее $e(i, j, s)$ экземпляров.

В соответствии с изложенным,

$$\begin{aligned} & (\forall i, j, s)(M(i, j, s) > 0 \Rightarrow \\ & \Rightarrow (\exists f_1, f_2) \forall k ((1 \leq k \leq M(i, j, s)) \wedge \\ & \wedge (1 \leq f_1(k) \leq N) \wedge \\ & \wedge (1 \leq f_2(k) \leq K(f_1(k))) \wedge \\ & \wedge \forall z [(1 \leq z \leq M(i, j, s)) \wedge (z \neq k) \wedge \\ & \wedge ((f_1(z) \neq f_1(k)) \vee (f_2(z) \neq f_2(k))) \wedge \\ & \wedge (T(f_1(z), f_2(z)) \neq T(f_1(k), f_2(k))) \wedge \\ & \wedge (v(f_1(z), f_2(z)) = v(f_1(k), f_2(k))))] \wedge \\ & \wedge \left(\sum_{\substack{\langle l, m \rangle \\ T(l, m) = T(f_1(k), f_2(k))}} X(l, m) \geq e(i, j, s) \right). \end{aligned} \quad (2)$$

Теперь обозначим через $K^*(i, j) = \hat{K}^*(v(i, j))$ общее число различных изданий общего пользования, имеющихся в библиотеке и относящихся к виду $v(i, j)$, причем каждое издание представлено в количестве не менее $e(i, j, s)$ экземпляров. Пусть также $M_0(i, j, s)$ – норма объема номенклатуры изданий данного вида, устанавливаемая требованиями Министерства. Тогда $M(i, j, s)$ может быть записана в виде:

$$M(i, j, s) = \hat{M}(v(i, j), s) = \begin{cases} M_0(i, j, s) - K^*(i, j), & \text{если } M_0(i, j, s) > K^*(i, j), \\ 0, & \text{если } M_0(i, j, s) \leq K^*(i, j). \end{cases}$$

Здесь функция нормы объема номенклатуры $M_0(i, j, s)$ может принимать семь возможных ненулевых значений, оговоренных в приказе № 1623 для некоторых значений $v(i, j)$ и s . При прочих значениях $v(i, j)$ и s функция $M_0(i, j, s)$

¹⁶ Порядок расчета из экономии места не приводится.

равна нулю. Аналогично определяется функция $eo(i, j, s)$ минимального объема заказа издания.

5.4. Межвидовое ограничение

Предположим, что все вновь приобретаемые издания на момент заказа в библиотеке отсутствуют (в частности, любые переиздания рассматриваются как новые издания). Тогда можно предложить три варианта записи межвидового ограничения:

а) $r(i, j) = 1$, т. е. необходимо закупать только основную учебную литературу. Это наиболее жесткий вариант ограничения, который может применяться в двух случаях:

- при первоначальном (предварительном) решении задачи;
- при основном решении задачи, если на предварительном этапе выясняется, что заказ в принципе не может удовлетворить требованию исходного межвидового ограничения.

Рассмотрим первоначальное решение задачи. Пусть в библиотеке вуза имеется P различных изданий основной учебной литературы при объеме номенклатуры P_0 , а те же характеристики, относящиеся к формируемому заказу, обозначим соответственно через N и N_0 . Очевидно, что $P < P_0$ и $N \leq N_0$. Требование исходного межвидового ограничения можно при этом записать как $P + N \geq 0,6 \cdot (P_0 + N_0)$. При действии варианта ограничения а: $N = N_0$. Если теперь N^* – максимальный объем номенклатуры заказа, который может быть достигнут при $r(i, j) = 1$ (значение N^* как раз и определяется в результате предварительного решения задачи), то выясняется, что когда $P + N^* \leq 0,6 \cdot (P_0 + N^*)$ ¹⁷, нет смысла снижать жесткость варианта а для основного решения задачи, потому что это может привести лишь к уменьшению доли основной учебной литературы в библиотеке (так как $N \leq N^*$):

$$\frac{P + N}{P_0 + N_0} \leq \frac{P + N}{P_0 + N} \leq \frac{P + N^*}{P_0 + N^*} \leq 0,6. \quad (3)$$

Требование $P + N \geq 0,6 \cdot (P_0 + N_0)$ при этом может быть выполнено только в предельном случае, когда $N^* = N = N_0$. Поэтому когда предварительное решение задачи обеспечивает со-

блюдение условия $P + N^* \leq 0,6 \cdot (P_0 + N^*)$, то изменения варианта а и повторного, основного решения задачи с новым вариантом не требуется, т. е. предварительное решение становится основным.

Иное дело, когда для предварительного решения выполняется условие $P + N^* \leq 0,6 \cdot (P_0 + N^*)$, что означает возможность выполнения требования $P + N \geq 0,6 \cdot (P_0 + N_0)$ также и в том случае, когда заказывается дополнительная учебная литература ($r(i, j) = 0$). Здесь уже целесообразно ослабить вариант а, заменив его на б – непосредственно заданное требование межвидового ограничения;

б) $P + N \geq 0,6 \cdot (P_0 + N_0)$, т. е. после доставки заказа количество основной учебной литературы должно удовлетворять требованию по объему номенклатуры. Подставив сюда формулы для расчета объема номенклатуры заказа (см. 5.1), запишем б в следующем виде:

$$P + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{K(i)} f(i, j) \cdot r(i, j) \geq \geq 0,6 \cdot (P_0 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{K(i)} f(i, j)); \quad (4)$$

в) $N \geq 0,6 \cdot N_0$, т. е. требование исходного межвидового ограничения должно выполняться, прежде всего, для самого заказа.

Это еще более ослабленный вариант ограничения, который может применяться вместо вариантов а и б в том случае, если время до начала оценки вуза не является критическим. После подстановки формул он может быть записан следующим образом:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{K(i)} f(i, j) \cdot r(i, j) \geq 0,6 \cdot \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{K(i)} f(i, j) \quad (5)$$

Если для книжного фонда $P \geq 0,6 \cdot P_0$, то соблюдение в при всех последующих заказах гарантирует выполнение межвидового ограничения на момент оценки вуза.

В самом крайнем случае, когда имеется большой резерв времени комплектования, даже вариант в ограничения не является обязательным в каждом конкретном заказе.

5.5. Ограничение по стоимости изданий

Если обозначить через Z^* – общий размер денежных средств, выделяемых на исполнение заказа литературы, через $Z(i)$ – общую стоимость изданий, заказываемых у i -го издательства (с учетом всех видов скидок), через $Y(i)$ –

¹⁷ Отметим, что в данном случае $P < 0,6 \cdot P_0$, т. е. изначально в библиотеке также не выполняется межвидовое ограничение, что может быть связано, например, со списанием устаревшей или пришедшей в негодность основной учебной литературы.

стоимость доставки заказа от i -го издательства, а через $Q(i)$ – страховую стоимость заказа в издательстве, то ограничение данного вида можно записать как

$$\sum_{i=1}^N (Z(i) + Y(i) + Q(i)) \leq Z^*. \quad (6)$$

Если теперь $T(i)$ – стоимость всех заказываемых по каталогу i -го издательства книг, а $H(i)$ – сумма всех предоставляемых издательством скидок всех видов, то

$$\begin{aligned} Z(i) &= T(i) - H(i) = \sum_{j=1}^{K(i)} U(i, j) - \sum_{k=1}^3 H(k, i) = \\ &= \sum_{j=1}^{K(i)} W(i, j) \cdot X(i, j) - \sum_{k=1}^3 H(k, i). \end{aligned}$$

Здесь $U(i, j) = W(i, j) \cdot X(i, j)$ – стоимость всех книг одного наименования, заказываемых по индексу j из каталога i -го издательства, которая зависит от указанной в каталоге цены одного экземпляра $W(i, j)$;

$H(k, i)$ – размер скидки k -го вида, предоставляемой i -м издательством.

Как уже было отмечено в 2.1, издательства могут предоставлять три вида скидок, размер которых определяется отдельно в каждом конкретном случае:

1) Скидка первого вида (по объему всего заказа) $H(1, i) = h1(i, B(i), T(i))$, которая зависит от общего количества заказанных в издательстве экземпляров $B(i) = \sum_{j=1}^{K(i)} X(i, j)$, а также их общей стоимости $T(i)$;

2) Скидка второго вида (по объему заказа изданий отдельных видов наук)

$$H(2, i) = \sum_{u=1}^6 h2(i, u, D(i, u), A(i, u)), \text{ зависящая от}$$

вида наук u (u – значение порядкового номера в следующем списке: юридические, экономические, общественные, гуманитарные, естественные, прикладные науки), от количества заказываемых книг данного вида

$$D(i, u) = \sum_{j=1}^{K(i)} X(i, j) \cdot \tilde{c}(i, j, u) \text{ и их общей стоимо-$$

$$\text{сти } A(i, u) = \sum_{j=1}^{K(i)} W(i, j) \cdot X(i, j) \cdot \tilde{c}(i, j, u).$$

Здесь $\tilde{c}(i, j, u)$ – параметр принадлежности книги с индексом j каталога i виду наук u , принимающий единичное значение тогда и только тогда, когда вид наук заказываемой книги $r^*(i, j)$ совпадает с видом u , т. е. $r^*(i, j) = u$;

3) Скидка третьего вида (по объему заказа изданий отдельных наименований)

$$H(3, i) = \sum_{j=1}^{K(i)} h3(i, j, X(i, j), U(i, j)), \text{ зависящая от}$$

количества заказываемых в издательстве книг конкретного наименования $X(i, j)$ и их общей стоимости $U(i, j)$.

Отметим, что функции $h1$, $h2$ и $h3$ тождественно равны нулю, если издательство не предоставляет скидок соответствующих видов, и, следовательно, для каждого такого вида k $H(k, i) \equiv 0$. Если же скидка второго вида предоставляется только по отдельным видам наук, а скидка третьего вида – только по отдельным наименованиям изданий, то отличными от нуля будут лишь значения функций $h2$ и $h3$ для соответствующих значений аргумента u или j .

Функция стоимости доставки $Y(i)$ определяется по табличным значениям тарифов почтовой службы РФ в зависимости от следующих показателей:

– вес заказа в издательстве $M(i) = \sum_{j=1}^{K(i)} m(i, j) \cdot X(i, j)$, который, в свою очередь,

зависит от веса одного экземпляра каждой книги $m(i, j)$;

– расстояние от i -го издательства $R(i)$;

– способ доставки от i -го издательства $V(i)$: автотранспортом ($V(i) = 0$), по железной дороге ($V(i) = 1$), авиатранспортом ($V(i) = 2$) и по почте ($V(i) = 3$).

Конкретные значения функции $Y(i) = \hat{Y}(i, M(i), R(i), V(i))$ из экономии места не приводятся.

Функция страховой стоимости заказа $Q(i) = \hat{Q}(Z(i), V(i))$ задается обычно¹⁸ в процентах от общей стоимости заказа в издательстве $Z(i)$ с учетом способа доставки $V(i)$. Например, если $V(i) = 1$, то $Q(i) = 0,08 \cdot Z(i)$.

5.6. Определение общего рейтинга изданий

В соответствии со сказанным в разделе 4, общий рейтинг $R(i, j) = \hat{R}(T(i, j))$ любого издания из каталогов издательств определяется путем суммирования локальных рейтингов $R^*(i, j, m) = \hat{R}^*(T(i, j), m)$ того же издания по всем специальностям вуза m , т. е.

¹⁸ Согласно регламенту почтовых посылок.

$$R(i, j) = \sum_{m=1}^o R^*(i, j, m). \quad (7)$$

Если ввести параметр литературной ссылки $\sigma(T_1, T_2)$ такой, что:

$$\sigma(T_1, T_2) = \begin{cases} 1, & \text{если труд наименования } T_1 \\ & \text{ссылается на труд } T_2, \\ & \text{наименования } T_2, \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases}$$

то локальный рейтинг $R^*(i, j, m)$ можно будет задать как сумму локальных индексов цитирования $I(T, m)$ всех тех изданий наименования T , на которые ссылается издание с наименованием $T(i, j)$, т. е. для каждого из которых $\sigma(T_1, T_2) = 1$:

$$R^*(i, j, m) = \sum_{\substack{\langle T \rangle \\ \sigma(T(i, j), T)=1}} I(T, m).$$

В свою очередь, локальный индекс цитирования $I(T, m)$, представляющий собой общее количество ссылок на издание наименования T всех трудов \tilde{T} по специальности m , выполненных сотрудниками вуза, определяется следующим образом:

$$I(T, m) = \sum_{\substack{\langle \tilde{T} \rangle \\ (\delta(\tilde{T}, m)=1) \wedge (\alpha(\tilde{T})=1)}} \sigma(\tilde{T}, T).$$

Здесь: 1) $\delta(\tilde{T}, m)$ – параметр специализации литературы такой, что:

$$\delta(\tilde{T}, m) = \begin{cases} 1, & \text{если труд наименования } \tilde{T} \\ & \text{относится к } m, \\ & \text{специальности } m, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

2) $\alpha(\tilde{T})$ – параметр локализации литературы по авторам, принимающий единичное значение в том и только в том случае, если персона ω входит в число авторов труда \tilde{T} и работает в данном вузе, т. е.:

$$\alpha(\tilde{T}) = \begin{cases} 1, & \text{если } (\exists \omega)((\beta(\tilde{T}, \omega) = 1) \wedge \\ & (\gamma(\omega) = 1)), \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

При этом $\beta(\tilde{T}, \omega)$ – параметр авторства литературы такой, что:

$$\beta(\tilde{T}, \omega) = \begin{cases} 1, & \text{если персона } \omega \text{ входит } \\ & \text{в число авторов труда } \tilde{T}; \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

$\gamma(\omega)$ – параметр локализации авторов литературы:

$$\gamma(\omega) = \begin{cases} 1, & \text{если персона } \omega \text{ работает } \\ & \text{в данном вузе,} \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Если теперь выполнить подстановку основных приведенных формул друг в друга, то значение общего рейтинга издания можно напрямую выразить через значения параметра литературной ссылки:

$$\begin{aligned} R(i, j) &= \sum_{m=1}^o \sum_{\substack{\langle T \rangle \\ \sigma(T(i, j), T)=1}} I(T, m) = \\ &= \sum_{m=1}^o \sum_{\substack{\langle T \rangle \\ \sigma(T(i, j), T)=1}} \sum_{\substack{\langle \tilde{T} \rangle \\ (\delta(\tilde{T}, m)=1) \wedge (\alpha(\tilde{T})=1)}} \sigma(\tilde{T}, T). \end{aligned}$$

5.7. Рейтинговые ограничения

Ограничения для изданий с ненулевым рейтингом базируются на принципе рейтинговой пропорциональности (см. раздел 4). Обозначим через $\varphi(i, j, s) = \hat{\varphi}(T(i, j), s)$ – число экземпляров издания с наименованием $T(i, j)$, заказываемое сверх установленного минимального количества $E(i, j, s)$, тогда

$$\varphi(i, j, s) = \sum_{\substack{\langle z_1, z_2 \rangle \\ T(z_1, z_2)=T(i, j)}} X(z_1, z_2) - E(i, j, s)$$

и принцип рейтинговой пропорциональности можно будет сформулировать следующим образом: при любом количестве s студентов в вузе для любых значений переменных i, j, k, l , определяющих две различные книги из каталогов издательств (т. е. $1 \leq i \leq N$, $1 \leq k \leq N$ и $1 \leq j \leq K(i)$, $1 \leq l \leq K(k)$, при этом $i \neq k$ или $j \neq l$) одного вида ($v(i, j) = v(k, l)$), но различных наименований ($T(i, j) \neq T(k, l)$), причем соответствующие издания имеют ненулевой рейтинг ($R(i, j) > 0$ и $R(k, l) > 0$) и заказываются в количестве сверх установленного минимума ($\varphi(i, j, s) > 0$ и $\varphi(k, l, s) > 0$), справедливо отношение пропорциональности такое, что $\varphi(i, j, s) \div \varphi(k, l, s) = R(i, j) \div R(k, l)$. В соответствии с изложенным можно записать:

$$\begin{aligned} &\forall (i, j, k, l, s) ((1 \leq i \leq N) \wedge (1 \leq k \leq N) \wedge \\ &\wedge (1 \leq j \leq K(i)) \wedge (1 \leq l \leq K(k)) \wedge \\ &\wedge ((i \neq k) \vee (j \neq l)) \wedge \\ &\wedge (T(i, j) \neq T(k, l)) \wedge \\ &\wedge (v(i, j) = v(k, l)) \wedge (R(i, j) > 0) \wedge \\ &\wedge (R(k, l) > 0) \wedge (\varphi(i, j, s) > 0) \wedge \\ &\wedge (\varphi(k, l, s) > 0) \Rightarrow (\varphi(i, j, s) \div \varphi(k, l, s) = \\ &= R(i, j) \div R(k, l))). \end{aligned} \quad (8)$$

Ограничения для изданий с нулевым рейтингом базируются на принципе рейтингового максимума (см. раздел 4), который может быть сформулирован следующим образом: при любом количестве s студентов в вузе для любых значений переменных i, j , определяющих некоторую книгу из каталогов издательств (т. е. $1 \leq i \leq N$ и $1 \leq j \leq K(i)$) такую, что рейтинг соответствующего издания равен нулю ($R(i, j) = 0$), издание заказывается в количестве, не меньшем установленного минимума ($\varphi(i, j, s) \geq 0$), и существуют значения переменных k, l , определяющие по крайней мере одну другую книгу из тех же каталогов ($1 \leq i \leq N$, $1 \leq j \leq K(k)$ и $i \neq k$ или $j \neq l$) того же вида ($v(i, j) = v(k, l)$), но другого наименования ($T(i, j) \neq T(k, l)$), причем соответствующее издание имеет ненулевой рейтинг ($R(k, l) > 0$) и заказывается в количестве сверх установленного минимума ($\varphi(k, l, s) > 0$), справедливо следующее соотношение: значение $\varphi(i, j, s)$ не превосходит минимума возможных значений $\varphi(k, l, s)$.

В соответствии с этим можно записать:

$$\begin{aligned} & \forall(i, j, s)((1 \leq i \leq N) \wedge (1 \leq j \leq K(i)) \wedge \\ & \wedge (R(i, j) = 0) \wedge (\varphi(i, j, s) \geq 0) \wedge \\ & \wedge \exists(k, l)[(1 \leq k \leq N) \wedge (1 \leq l \leq K(k)) \wedge \\ & \wedge ((i \neq k) \vee (j \neq l)) \wedge (T(i, j) \neq T(k, l)) \wedge \\ & \wedge (v(i, j) = v(k, l)) \wedge (R(k, l) > 0) \wedge \\ & \wedge (\varphi(k, l, s) > 0)] \Rightarrow (\varphi(i, j, s) \leq \min_{\langle k, l \rangle} \{\varphi(k, l, s)\}). \end{aligned} \quad (9)$$

5.8. Целевые функции

Обозначим через χ – множество всех функций X , принимающих неотрицательные значения для всех значений аргумента (i, j) , т. е. $\chi = \{X : (\forall i, j)(X(i, j) \geq 0)\}$. Тогда главную (первую) целевую функцию задачи можно представить следующим образом:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{K(i)} R(i, j) \cdot f(i, j) \rightarrow \max_{X \in \chi}. \quad (10)$$

Если множество ненулевых решений задачи для данной целевой функции не пусто, то в нем можно осуществлять поиск решений, каждое из которых удовлетворяло бы второму критерию эффективности¹⁹ (по объему номенклатуры заказываемых изданий), в связи с чем вторая целевая функция может быть записана в виде:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{K(i)} f(i, j) \rightarrow \max_{X \in \chi}. \quad (11)$$

Наконец, если этот поиск также оказался результативным, то в соответствии с третьим критерием эффективности²⁰ (по количеству экземпляров всех изданий) в задаче может быть использована третья целевая функция:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{K(i)} X(i, j) \rightarrow \max_{X \in \chi}. \quad (12)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, задача формирования заказа на литературу для вузовской библиотеки – это многокритериальная задача, относящаяся к классу задач нелинейного целочисленного программирования [1]. Ее особенностью является наличие нетривиальных ограничений по количеству заказываемых изданий и по их стоимости, в условиях которых не представляется возможным нахождение решения в общем виде. В то же время высокая вычислительная сложность задачи исключает путь полного перебора возможных вариантов решения, а невозможность организации перебора по методу ветвей и границ требует построения для этой цели специального эвристического алгоритма.

Построенная математическая модель задачи была успешно апробирована на данных из конкретного каталога литературы «БИБКОМ», выбранного в качестве контрольного примера. Несмотря на то, что корректность предлагаемого подхода в результате эксперимента с использованием пакета Maple [2] полностью подтвердилась, для получения точных численных характеристик эффективности решения задачи требуются дополнительные исследования, выходящие за рамки настоящей статьи. При этом авторы считают необходимым еще раз подчеркнуть, что главный критерий эффективности не носит экономический характер, а основывается на соответствии содержания приобретаемых изданий объективным потребностям вуза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алесинская Т. В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления: учеб. пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. 121 с.
2. Гандер В., Гржебичек И. Решение задач в научных вычислениях с применением Maple и MATLAB. М.: Вассамедина, 2005. 520 с.
3. Кромнина Л.А., Ярцев Р.А. О комплектовании книжного фонда библиотеки вуза на основе локального рейтинга заказываемых изданий // Управление в сложных системах: межвуз. науч. сб. / Уфимск. гос.

¹⁹ См. п. 3.

²⁰ См. п. 3.

авиационного технического университета; под ред. Г. Г. Куликова. Уфа: УГАТУ, 2009. С. 51–53.

4. **Бурханова М. М.** Опыт внедрения АБИС «Марк-SQL» в научной библиотеке Ульяновского государственного университета // Библиотека XXI век: сетевая газета. 2008. URL: <http://lib.ulstu.ru> (дата обращения: 29.03.2010).

5. **Миронов А. Н.** Модель взаимодействия библиотеки со службами университета в ИС. Мониторинг книгообеспеченности // Информационные технологии, компьютерные системы и издательская продукция для библиотек LIVCOM-2005: сетевой журнал. 2005. URL: <http://www.gpntb.ru> (дата обращения: 29.03.2010).

6. **Покрышева В. А.** Использование автоматизированной библиотечно-информационной системы "Руслан" (АБИС "Руслан") в отделе комплектования Фундаментальной библиотеки СПбГУ // Научно-практический журнал по проблемам библиотечного фондирования: [электронный журнал-препринт]. [2004]. URL: <http://www.rba.ru> (дата обращения: 29.03.2010).

ОБ АВТОРАХ



Кромина Людмила Александровна, ст. преп. каф. автоматиз. систем упр-я. Дипл. инф.-экономист (УГАТУ, 2005). Готовит дис. по комплектованию книжного фонда библиотеки вуза на основе локального рейтинга изданий.



Ярцев Рустэм Альбертович, доц. той же каф. Дипл. инж. по АСУ (УГАТУ, 1988). Канд. техн. наук по автоматизир. системам упр-я (УГАТУ, 1991). Иссл. в обл. кибернетики, системотехники и их философских проблем.