

## ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

*О.Н.Арзякова, начальник управления  
бухгалтерского учета и финансового  
контроля — главный бухгалтер*

*Г.А.Азарков, программист*

*В.М.Кормышев, программист*

*Уральский государственный технический  
университет*

### УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ВУЗА В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ (информационное и математическое моделирование)

Тяжелое финансовое состояние высших учебных заведений Российской Федерации порождено общим экономическим положением в стране и поддерживавшимися в обществе несостоятельными идеями о возможности возрождения России без приоритетного развития образования<sup>1</sup>. Между тем, подготовка высококвалифицированных кадров является одной из основ развития реального сектора экономики. Сложившееся положение с обеспечением деятельности высших учебных заведений повышает требования к финансовому менеджменту в вузе и требует от руководства как оперативного принятия решений по оптимальному управлению ресурсами, так и долгосрочного финансового планирования.

Перед лицами, принимающими решения по проведению различных финансовых операций, стоят чрезвычайно сложные задачи. Их сложность обусловлена наличием у вузов различных механизмов финансирования, постоянно изменяющимися базовыми макроэкономическими показателями и необходимостью обработки больших объемов информации. Особенно это относится к крупным учебным заведениям, например таким, как Уральский государственный технический университет (УГТУ), на информации о финансовой деятельности которого апробируется излагаемая ниже математическая модель управления финансовыми ресурсами. В состав УГТУ входят двенадцать филиалов и опорных пунктов, экспериментально-производственный комбинат, региональные центры новых информационных технологий, отдел

капитального строительства и другие структурные подразделения, в том числе и подразделения на самостоятельном балансе. Таким образом, руководству университета необходимо управлять финансовыми ресурсами крупной вертикально и горизонтально интегрированной структуры. Очевидно, что финансовый менеджмент в такой структуре не может осуществляться эффективно без применения систем поддержки принятия решений на базе передовых информационных технологий. Необходима для разработки таких систем математическая модель управления финансовыми ресурсами государственного вуза в рыночных условиях рассматривается далее.

В представляемой модели сделан акцент на оптимизации финансовых потоков между структурными подразделениями вуза и между подразделениями и сторонними организациями. Проводя анализ информации о движении денежных средств между подразделениями учебного заведения и расчетах со сторонними организациями, можно выявить определенные закономерности в платежах. Для выявления таких закономерностей необходимо использовать информацию о взаимных расчетах вуза, его структурных подразделений и сторонних организаций, хранящуюся в базах данных бухгалтерских проводок централизованной бухгалтерии учебного заведения. Отдельные зависимости можно определить, используя

1. Доклад министра общего и профессионального образования РФ Филиппова В.М. на парламентских слушаниях // Управление школой. 1999. 4.

метод экспертных оценок. Очевидно, что эти зависимости изменяются во времени под влиянием базовых макроэкономических показателей и других факторов.

Полученную информацию можно формализовать, введя коэффициенты взаимных расчетов между предприятиями. Эти коэффициенты имеют значение доли от единицы финансовых ресурсов предприятия, которую оно должно перевести другому субъекту расчетов. Составим из коэффициентов взаимных расчетов  $n$  предприятий матрицу  $E(t)$ . Элементы  $e(t)_{ij} \geq 0$  матрицы,  $1 \leq i \leq n$ ,  $1 \leq j \leq n$  при  $i \neq j$  имеют значение доли от единицы финансовых ресурсов предприятий  $j$ , которую оно должно перевести предприятию  $i$ .

В математической модели необходимо отразить возможность вложения внебюджетных средств в различные предприятия, ценные бумаги или размещение их на депозите. Так же в случае долгосрочного планирования необходимо смоделировать параметры определенных бизнес-планов и инновационных проектов. Для того, чтобы эти моменты были представлены в математической модели, введем коэффициенты эффективности вложения денежных средств в определенный  $i$ -ый субъект экономической деятельности. Эти коэффициенты обозначим  $e(t)_{ij}$  и расположим по диагонали матрицы  $E(t)$ .

В матрице  $E(t)$  представлена информация о взаимных расчетах следующих субъектов экономических отношений. Первые  $l$  участников расчетов являются структурными подразделениями вуза, с  $l+1$  по  $m$  — сторонние организации, от которых поступают финансовые средства в вуз, а с  $m+1$  по  $n$  — предприятия, которым платят структурные подразделения учебного заведения. Будем считать, что проблема встречных финансовых потоков между структурными подразделениями вуза и сторонними предприятиями решена<sup>2</sup>.

В описываемой математической модели необходимо отразить сведения о суммах входящих и исходящих из высшего учебного заведения платежей. С целью моделирования входящих финансовых потоков введем переменные  $C_i(t) \geq 0$   $i \in l+1, m$ , обозначающие суммы денежных средств, поступающих от  $i$ -ой сторонней организации вузу. Используя эти переменные, можно смоделировать как бюджетную, так внебюджетную составляющие финансирования вуза. Переменные  $C_i(t)$  можно задать, используя информацию о планируемом бюджетном финансировании учебного заведения,

а так же о предстоящих поступлениях внебюджетных средств согласно договорам на оказание образовательных и других платных услуг, проведение научных работ, аренды, смет и других документов. Помимо этого, в ряде случаев необходимо применить метод экспертной оценки предстоящих поступлений денежных средств вузу.

Для того, чтобы отразить в математической модели исходящие финансовые потоки, введем переменные  $D(t)_{j \geq 0}$   $j \in m+1, n$ , имеющие значение сумм, которые необходимо учебному заведению или его структурным подразделениям выплатить предприятию  $j$ , не входящему в структуру. Через эти переменные можно смоделировать предстоящие выплаты не только конкретным предприятиям, но и по определенным статьям, например заработная плата или коммунальные платежи. Для оценки сумм предстоящих расходов необходимо использовать информацию, содержащуюся в сметах с учетом изменения макроэкономических показателей.

Рассмотрим промежуток планирования, состоящий из  $T$  периодов (дней, недель, месяцев). В момент времени  $t=1$  в распоряжении органов управления финансами учебного заведения имеется некоторая начальная сумма  $S^0$ . Ее требуется распределить между структурными подразделениями, то есть найти вектор распределения  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , удовлетворяющий ограничениям на сумму распределяемых средств

$\sum x_i \leq S^0$  и требованиям выполнить обязательные платежи

$\sum e(1)_{ij} x_j = D(1)_i$   $j \in m+1, n$ . После проведения расчетов руководство высшего учебного заведения сможет оперировать на следующем этапе суммой  $S = \sum (\sum e(1)_{ij} x_j + \sum C_i(1))$ .

Полученные средства затем вновь используются в расчетах как начальные на следующий период и так далее с учетом ограничений на сумму вложений в каждом периоде и требований выполнить обязательные платежи. В последний момент рассматриваемого периода получим вектор  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ . Выбор вектора распределения финансовых ресурсов  $x$ , которое возможно при наличии суммы  $S$  не является однозначным. Поэтому последовательность  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  является лишь одним из возможных распределений ресурсов. Можно по различным критериям оценивать

2. Астафьев Н.Н., Агарков Г.А. Математическое моделирование управления финансовыми ресурсами в условиях кризиса неплатежей // Труды XI международной Байкальской школы — семинара Методы оптимизации и их приложения. Иркутск, 1998. С. 31-34.

целесообразность выбора той или иной последовательности. Рассмотрим, например, целевую функцию вида  $\max (S)$ . Такая целевая функция означает увеличение финансовых ресурсов вуза на конец определенного периода  $T$ . Таким образом, математическая формулировка изложенной модели будет иметь следующий вид:

$$\max (S)$$

$$\sum x \leq S^0$$

$$S = \sum (\sum e(t) x + \sum e(t) C(t)), t \in 1, T$$

$$\sum x \leq S$$

$$x \leq 0$$

$$\sum e(t) x = D(t), j \in m + 1, n$$

Эта модель является задачей линейного программирования. Система уравнений, которыми представлена рассматриваемая динамическая модель управления финансовыми ресурсами высшего учебного заведения, может быть несовместна. Содержательно такая ситуация означает, что при

планировании в сметы структуры заложены расходы, в общей сумме или по периодам планирования не соответствующие доходам и такой план финансовых операций в принципе не реализуем. В этом случае, решение задачи поиска условий совместимости системы уравнений, из которых состоит математическая модель, представляет интерес для органов управления финансами вуза. Интерес к этой задаче определяется тем, что ее решение позволяет, основываясь на определенных критериях оптимальности, получить рекомендации по корректировке смет как вуза в целом, так и его структурных подразделений.

Рассмотренная математическая модель управления финансовыми ресурсами высшего учебного заведения проходит апробацию на информации управления бухгалтерского учета и финансового контроля Уральского государственного технического университета. По нашему мнению, она может принести практическую пользу при разработке систем поддержки принятия решений по управлению финансовыми ресурсами вуза.