

И.В.Яковлев (асп., каф. ИСЭМ), Б.И.Кузин, д.э.н., проф.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРАТКОСРОЧНЫХ БАНКОВСКИХ ОПЕРАЦИЙ

В системе рыночных отношений банковское дело играет одну из самых важных ролей. В связи с этим актуальной является следующая задача.

Имеется система E различных банков (e – номер банка). Каждый из банков обладает следующими собственными и внешними свойствами. Банковские операции (банковский товар или услуги) разделяются на две группы: 1) привлечение средств, например, депозит, продажа векселей и т. д. (множество таких операций обозначим как I_{Π} , а через i обозначим номер операции), 2) расходование средств (множество I_P), например, кредит, инвестиции и т.д. Существует множество Q клиентов (кредиторов), которые получают (оказывают) соответствующие услуги относительно банка (q – номер клиента). При этом можно различать как множество клиентов, связанных с приходом средств банка Q_{Π} , так и с их расходом Q_P . Каждая операция характеризуется заранее неизвестной, точнее, договорной стоимостью объекта операции (сделки) X_{ieq} (кредит или заем), так и ценой собственно самой услуги по поводу ею самой себя Z_{ieq} (переменная величина, указывающая процент за кредит или за размещение средств в депозит).

Все банковские операции рассматриваются в “краткосрочном” периоде, т. е. когда инфляция имеет постоянный темп, действуют соответствующие правила, а все операции совместно с их последствиями (выдача кредита и выплата процентов за него и т. п.) совершаются в одном и том же периоде времени.

Задача состоит в определении такой цены услуг и такой их величины, чтобы при наиболее полном удовлетворении потребностей субъектов отношений суммарные затраты за удовлетворение (или потери от ожиданий) были бы минимальными.

Для полной формализации задачи введем следующие обозначения: P_{Kq} – суммарные средства q -го клиента для оплаты услуг; N_{Kq} – величина затрат (располагаемые им залоговые средства), которые может осуществить q -й субъект для выполнения операций из множества I_{Π} ; N_{Be} – величина средств e -го банка для выполнения операций из множества I_P ; D_{Mie} , D_{Bie} – коэффициенты, показывающие соответственно нижний и верхний пределы для цены услуги относительно ее стоимости; $D_{\Pi ie}$ – коэффициент, показывающий дополнительную прибыль банка при установлении той или иной цены услуги при выполнении операций из I_{Π} , в частности, данный коэффициент может соответствовать ставке дисконтирования; D_{Pie} – коэффициент, показывающий потери банка при установлении той или иной цены услуги при выполнении операций из I_P ; X_{Kq} – переменная, указывающая недоиспользование средств клиента; X_{Be} – переменная, указывающая недоиспользование средств банка. С учетом сделанных обозначений задача имеет следующий вид:

$$\sum_{q \in Q_{\Pi}} \left(\sum_{e \in E} \sum_{i \in I_{\Pi}} D_{Pie} Z_{ieq} + X_{Kq} \right) + \sum_{e \in E} \left(X_{Be} - \sum_{q \in Q_P} \sum_{i \in I_P} D_{\Pi ie} Z_{ieq} \right) \Rightarrow \text{MIN}, \quad (1)$$

$$\sum_{e \in E} \sum_{i \in I_{\Pi}} X_{ieq} - Z_{ieq} + X_{Kq} = P_{Kq}, \quad q \in Q_{\Pi}, \quad (2)$$

$$\sum_{e \in E} \sum_{i \in I_P} X_{ieq} + Z_{ieq} \leq N_{Kq}, \quad q \in Q_P, \quad (3)$$

$$\sum_{i \in I_P} \sum_{q \in Q_P} X_{ieq} + X_{Be} = N_{Be} + \sum_{q \in Q_{\Pi}} \left(\sum_{i \in I_{\Pi}} (X_{ieq} - Z_{ieq}) + \sum_{i \in I_P} Z_{ieq} \right), \quad e \in E, \quad (4)$$

$$D_{Mie} X_{ieq} \leq Z_{ieq} \leq D_{Bie} X_{ieq}, \quad i \in I_P \cup I_{\Pi}, \quad e \in E, \quad q \in Q_P \cup Q_{\Pi}, \quad (5)$$

$$Z_{ieq}, X_{ieq}, X_{Be}, X_{Kq} \geq 0, \quad \text{для всех.} \quad (6)$$

Условия типа (2) накладывают ограничения на величину операций из множества I_{II} .
Условия (3) и (4) накладывают ограничения на величину операций из множества I_r .
Условия типа (5) используются для определения цены операций.

Данная задача может решаться стандартными методами линейного математического программирования.