

МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ДЕПОЗИТНО-КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ БАНКА

Сорокина М.Г., Вагапова Д.З.
(Самарский государственный аэрокосмический
университет, Самара, kafecon@ssau.ru)

В банковской практике являются типичными ситуации, когда один тот же денежный ресурс может быть использован в различных направлениях, каждое из которых имеет свою процентную ставку, срок погашения, объём спроса. В связи с этим рассмотрим модель задачи принятия решения при вовлечении депозита одновременно в два кредита, один из которых имеет большой срок погашения относительно срока хранения депозита.

Задача менеджера банка состоит в определении им такого количества покупаемых ресурсов x_1 , в настоящий момент и x_2 в будущий период времени и таких объёмов продаваемых кредитов y_1 и y_2 , которые при заданных процентных ставках, сроках хранения депозитов и погашения кредитов, величинах спроса и предложения ресурсов на денежном рынке обеспечивают максимальное значение прибыли.

С учётом введенных обозначений представим модель задачи принятия решений в следующем виде:

$$Pr = \tau_1 \alpha_1 y_1 + \tau_2 \alpha_2 y_2 - \tau_1 \beta_1 x_1 - \tau_2 \beta_2 x_2 \rightarrow \max$$

$$(1) \quad y_1 \leq A_1, \quad y_2 \leq A_2, \quad x_1 \leq \Pi_1, \quad x_2 \leq \Pi_2,$$

$$x_1 = y_1 + y_2, \quad x_2 = (1 + \tau_1 \beta_1) x_1 - (1 + \tau_1 \alpha_1) y_1,$$

где τ , τ_1 , τ_2 – сроки погашения или хранения депозитов, кредитов, выраженные относительно продолжительности года; α_1 , α_2 – процентные ставки кредитов; β_1 , β_2 – процентные ставки депозитов; A_1 , A_2 – спрос на кредиты со стороны заёмщиков сроком погашения τ_1 и τ_2 соответственно; Π_1 , Π_2 – предложение ресурсов со стороны вкладчиков сроком хранения τ_1 и τ_2 ; Pr – прибыль получаемая банком от реализации депозитно-кредитных операций в их совокупности.

Модель (1) позволяет решать сформулированную задачу оптимального распределения купленного ресурса в два кредита с учётом привлечения дополнительных ресурсов с тем, чтобы избежать задолженность банка первому вкладчику. В результате решения этой модели определя-

111

ются оптимальные значения y_1^0 , y_2^0 , x_1^0 , x_2^0 и соответствующее им значение прибыли Pr^0 .

Преобразуем математическую модель задачи принятия решений (1) с четырьмя переменными y_1 , y_2 , x_1 , x_2 к более простому виду с двумя переменными y_1 , y_2 . Освобождаясь от переменных x_1 и x_2 , получаем следующую, эквивалентную по конечным результатам, модель:

$$(2) \quad Pr = \tau_1(\alpha_1 - \beta_1)(1 + \tau_2 \beta_2)y_1 + (\tau \alpha_2 - \tau_1 \beta_1 y_2 - \tau_2 \beta_2 - \tau_1 \tau_2 \beta_1 \beta_2)y_2 \rightarrow \max$$

$$y_1 \leq A_1, \quad y_2 \leq A_2, \quad y_1 + y_2 \leq \Pi_1, \quad (1 + \tau_1 \beta_1)y_2 - \tau_1(\alpha_1 - \beta_1)y_1 \leq \Pi_2$$

В результате решения этой модели определяются оптимальные объёмы кредитов y_1^0 , y_2^0 , объёмы депозитов

$$x_1^0 = y_1^0 + y_2^0, \quad x_2^0 = (1 + \tau_1 \beta_1)x_1^0 - (1 + \tau_1 \alpha_1)y_1^0,$$

и соответствующее им максимальное значение прибыли:

$$(3) \quad Pr^0 = \tau_1(\alpha_1 - \beta_1)(1 + \tau_2 \beta_2)y_1^0 + (\tau \alpha_2 - \tau_1 \beta_1 y_2^0 - \tau_2 \beta_2 - \tau_1 \tau_2 \beta_1 \beta_2)y_2^0 \rightarrow \max$$

На рисунке 1 представлено графическое решение задачи (2). Оптимальное решение находится на пересечении двух прямых и соответствует точке С:

$$(4) \quad y_1^0 + y_2^0 = \Pi_1, \quad (1 + \tau_1 \beta_1)y_2^0 - \tau_1(\alpha_1 - \beta_1)y_1^0 = \Pi_2.$$

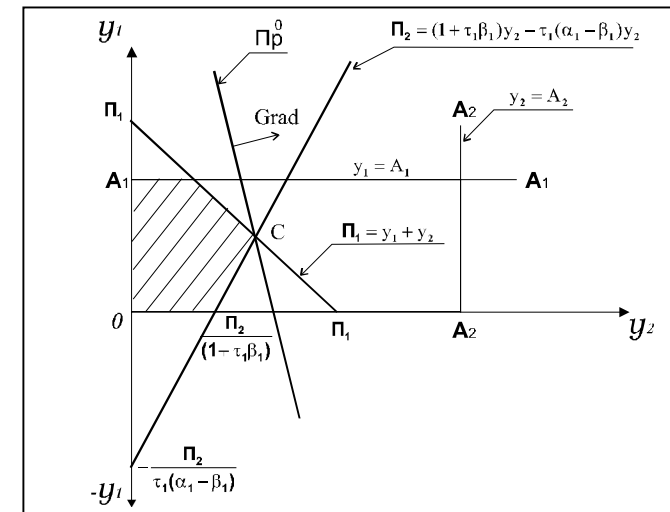


Рис. 1.

Заштрихованная область представляет собой область допустимых решений. Решая систему уравнений, определяем оптимальные объёмы вовлечения ресурсов в первый и второй кредиты:

$$(5) \quad y_1^0 = ((1 + \tau_1 \beta_1) P_1 - P_2) / (1 + \tau_1 \alpha_1), \quad y_2^0 = (P_2 + \tau_1 (\alpha_1 - \beta_1) P_1) / (1 + \tau_1 \alpha_1)$$

Полученным оптимальным объёмом кредитов соответствует следующий оптимальный спрос на ресурсы со стороны банка:

$$(6) \quad x_1^0 = y_1^0 + y_2^0 = P_1, \quad x_2^0 = (1 + \tau_1 \beta_1) x_1^0 - (1 + \tau_1 \beta_1) y_1^0 = P_2.$$

Прямая прибыли проходящая через оптимальную точку С, соответствует её максимальному значению Pr^0 (см. рисунок 1).

При изменении конъюнктуры денежного рынка решение, принимаемое менеджером банка, изменится. Таким образом, представленные модели (1) и (2) позволяют исследовать влияние изменения параметров конъюнктуры денежного рынка на стратегию выбора решения относительно формирования депозитно-кредитного портфеля банка.