

**Е. М. Бронштейн, С. Р. Хабибрахманова** (Уфа, УГАТУ).  
**Применение техники иммунизации для обеспечения потока платежей.**

Некоторым компаниям (банки, страховщики и др.) необходимо выполнять обязательства перед клиентами (а, значит, располагать определенными денежными суммами в будущем). Для большей уверенности в обеспечении обязательств возможно использование техники иммунизации, предполагающей формирование портфеля купонных облигаций с разными сроками погашения. Портфель генерирует поток платежей  $P$ , состоящий из периодических купонных выплат и суммы погашения. Техника иммунизации состоит в выполнении трех принципов, при которых при некоторой процентной ставке портфель облигаций обеспечит точное выполнение обязательств перед клиентами, а при незначительных изменениях этой процентной ставки будет получена прибыль.

Пусть  $O$  — поток платежей, образующий обещанные выплаты,  $P$  — поток платежей, генерируемый портфелем облигаций,  $i$  — некоторая процентная ставка. Тогда принципы техники иммунизации следующие:

$$\begin{aligned} 1) \quad NPV(P, i) &= NPV(O, i); & 2) \quad \frac{dNPV(P, i)}{di} &= \frac{dNPV(O, i)}{di}; \\ 3) \quad \frac{d^2 NPV(P, i)}{di^2} &> \frac{d^2 NPV(O, i)}{di^2} & \text{или} \quad V(P, i) &> V(O, i), \end{aligned}$$

где  $NPV$  — стоимость потока платежей, приведенная к начальному моменту времени,  $V(P, i)$  — величина выпуклости портфеля облигаций,  $V(O, i)$  — величина выпуклости потока обещанных платежей.

Величина выпуклости портфеля облигаций в зависимости от структуры портфеля может быть различной, а величина выпуклости потока обещанных платежей постоянна, следовательно, величина выпуклости портфеля облигаций должна быть максимальной.

Предлагается использовать описанную выше технику для обеспечения правильных потоков платежей (таких, которые можно представить в виде суммы последовательных годовых прибыльных займов), по которым поступления средств чередуются с их возвратами. Интервал между двумя последовательными выплатами равен 1 году.

Исходный поток платежей разбивается определенным образом на годовые займы (транзакции) или на тройки выплат (первая выплата соответствует заимствованию средств, две другие выплаты — возврату средств). В случае разбиения исходного потока на транзакции (поток, состоящий из  $n$  выплат, разобьется на  $(n - 1)$ -годовой займ) доходность каждого займа не должна превосходить минимально возможную из максимальных доходностей транзакций по всем возможным вариантам разбиений исходного потока на транзакции. Предлагается решать задачу иммунизации отдельно для каждой транзакции, т. е. в каждый момент времени необходимо определять структуру портфеля, согласно которой его реформировывать. Для каждой пары «заимствование–возврат средств» процентная ставка будет своя (соответствующая доходности операции). При определении структуры портфеля из нескольких видов облигаций было получено, что в портфель должны входить облигации двух видов, а именно: с наименьшим и наибольшим значением дюраций. Аналогично, возможно разбиение исходного потока платежей на тройки выплат: заимствование средств, затем их последовательный возврат в два этапа. При таком разбиении поток, состоящий из  $n$  платежей, разобьется на  $(n - 2)$  потока, у каждого из которых одна выплата соответствует заимствованию средств, а две другие — возврату. Аналогично, в каждый момент времени необходимо реформирование портфеля.