

А. Н. Антамошкин, Е. А. Антамошкина

ИНТЕРВАЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ПОРТФЕЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Предложена корректировка рыночной модели портфельного планирования инвестиций применительно к портфельному планированию инноваций. Выведена формула интервальной оценки собственного риска портфеля инновационных проектов через треугольные нечеткие числа.

Ключевые слова: портфельное планирование инноваций, рыночная модель, нечеткие числа.

Для оценки риска портфеля инновационных проектов в работе [1] предложено использовать рыночную модель Гарри Марковитца [2].

Согласно рыночной модели, риск отдельного инновационного проекта можно рассчитать по следующей формуле:

$$\sigma_j^2 = \beta_{jG}^2 \cdot \sigma_G^2 + \sigma_{ej}^2,$$

где $\beta_{jG}^2 \sigma_G^2$ – рыночный (систематический) риск инновационного проекта; σ_{ej}^2 – собственный (несистематический) риск инновационного проекта; σ_G^2 – дисперсия доходности на рыночный индекс.

Риск портфеля проектов в целом может быть оценен по формуле

$$\sigma_p^2 = \beta_{pG}^2 \cdot \sigma_G^2 + \sigma_{ep}^2,$$

где $\beta_{pG}^2 \sigma_G^2$ – рыночный риск портфеля инновационных проектов; σ_{ep}^2 – собственный риск портфеля инновационных проектов.

Учитывая, что $\beta_{jG} = \sigma_{jG} / \sigma_G^2$, рыночный риск портфеля инновационных проектов для n проектов можно представить следующим образом:

$$\begin{aligned} \beta_{pG}^2 \sigma_G^2 &= \left[\sum_{j=1}^n x_j \beta_{jG} \right]^2 \sigma_G^2 = \\ &= \left[\sum_{j=1}^n x_j \sigma_{jG} / \sigma_G^2 \right]^2 \sigma_G^2 = \sum_{j=1}^n x_j^2 \sigma_{jG}^2 / \sigma_G^2. \end{aligned}$$

где σ_{jG} – ковариация между доходностью j -го проекта и доходностью на рыночный индекс; x_j – доля в общем объеме инвестиций, направляемая на реализацию j -го инновационного проекта.

Собственный риск портфеля в [2] предлагается рассчитывать в предположении о некоррелированности доходностей отдельных проектов, входящих в портфель, по формуле

$$\sigma_{ep}^2 = \sum_{j=1}^n x_j^2 \sigma_{ej}^2.$$

Использование рыночной модели предполагает возможность снижения общего риска портфеля инвестиционных проектов за счет эффекта диверсификации. Это происходит вследствие сокращения собственного риска портфеля, в то время как рыночный риск портфеля остается приблизительно таким же.

Если говорить о портфеле инновационных проектов, то систематический риск обусловлен макроэкономичес-

кой ситуацией в стране, не связан с конкретными инновационным проектом, является не диверсифицируемым и не понижаемым. Несистематический риск обусловлен экономическим положением предприятия, осуществляющего инновационную деятельность, и эффективностью управления портфелем инновационных проектов, связан с конкретными инновационными проектами, является диверсифицируемым и понижаемым. Поэтому в дальнейшем будем рассматривать только собственный риск портфеля инновационных проектов. Кроме того, предположение о некоррелированности доходностей инновационных проектов, входящих в портфель, не соответствует реальности, т. е. формула для расчета собственного риска портфеля инновационных проектов должна быть скорректирована:

$$\begin{aligned} \sigma_{ep}^2 &= \left[\sum_{j=1}^n x_j \sigma_{ej} \right]^2 = \\ &= \sum_{j=1}^n x_j^2 \sigma_{ej}^2 + 2 \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_j x_i \sigma_{ji}, \end{aligned} \tag{1}$$

где σ_{ji} – ковариация доходностей j -го и i -го проектов.

Для получения интервальных оценок риска портфеля инновационных проектов воспользуемся аппаратом, предложенным в [3] для анализа и управления рисками портфельных инвестиций. В качестве исходных данных для ковариаций и собственных рисков проектов будем использовать так называемые треугольные нечеткие числа с функцией принадлежности треугольного вида.

Эти числа моделируют высказывание следующего вида: «параметр A приблизительно равен \underline{a} и однозначно находится в диапазоне $[a_{\min}, a_{\max}]$ ».

В общем случае под нечетким числом понимается нечеткое подмножество универсального множества действительных чисел, имеющее нормальную и выпуклую функцию принадлежности. Такое описание позволяет взять в качестве исходной информации интервал параметра $[a_{\min}, a_{\max}]$ и наиболее ожидаемое значение \underline{a} , и тогда соответствующее треугольное число $A = (a_{\min}, \underline{a}, a_{\max})$ построено. Далее будем называть параметры $(a_{\min}, \underline{a}, a_{\max})$ значимыми точками треугольного нечеткого числа A . Вообще говоря, выделение трех значимых точек исходных данных весьма распространено. Часто с этими точками сопоставляются субъективные вероятности реализации соответствующих («пессимистического», «нормального» и «оптимистического») сценариев исходных данных, но оперирование с субъективными вероятностями дает только весьма грубые точечные оценки (см. например, [4]).

Чтобы преобразовать формулу (1) к виду, пригодному для использования нечетких исходных данных, воспользуемся сегментным способом.

Зададимся фиксированным уровнем принадлежности α и определим соответствующие ему интервалы достоверности по двум нечетким числам A и B : $[a_1, a_2]$ и $[b_1, b_2]$ соответственно. Тогда основные операции с нечеткими числами сводятся к операциям с их интервалами достоверности. А операции с интервалами, в свою очередь, выражаются через операции с действительными числами – границами интервалов:

– операция сложения: $[a_1, a_2] + [b_1, b_2] = [a_1 + b_1, a_2 + b_2]$,

– операция вычитания: $[a_1, a_2] - [b_1, b_2] = [a_1 - b_2, a_2 - b_1]$,

– операция умножения: $[a_1, a_2][b_1, b_2] = [a_1 b_1, a_2 b_2]$,

– операция деления: $[a_1, a_2] / [b_1, b_2] = [a_1 / b_2, a_2 / b_1]$,

– операция возведения в степень: $[a_1, a_2]^i = [a_1^i, a_2^i]$.

По каждому нечеткому числу в структуре исходных данных получаем интервалы достоверности $[\sigma_{ji1}, \sigma_{ji2}]$, $[\sigma_{ej1}, \sigma_{ej2}]$, $i, j = 1, N$. И тогда для заданного уровня α , путем подстановки соответствующих границ интервалов в (1) по приведенным выше правилам, получаем

$$\sigma_{ep}^2 = \left[\begin{array}{l} \sum_{j=1}^n x_j^2 \sigma_{ej1}^2 + 2 \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_j x_i \sigma_{ji1}, \\ \sum_{j=1}^n x_j^2 \sigma_{ej2}^2 + 2 \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_j x_i \sigma_{ji2} \end{array} \right]. \quad (2)$$

A. N. Antamoshkin, E. A. Antamoshkina

INTERVAL ESTIMATE OF INNOVATIVE PROJECTS PORTFOLIO RISK

Correction of market model for investments portfolio planning is suggested in adaptation to innovations portfolio planning. A formula for interval estimate of innovative projects portfolio unique risk via triangular fuzzy numbers is developed.

Keywords: innovations portfolio planning, market model, fuzzy numbers.

УДК 330.1

Г. С. Гаврильченко

СБАЛАНСИРОВАННОСТЬ ТОВАРНЫХ И ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ СОЦИАЛЬНО-РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Показана необходимость перехода к воспроизводственной модели экономической политики, основанной на структурной сбалансированности товарных и денежных потоков. Внесены предложения по обеспечению сбалансированности товарных и денежных потоков в условиях перехода российской экономики на инновационный тип воспроизводства.

Ключевые слова: товарно-денежные потоки, воспроизводство, структурирование экономики.

Денежная сфера и производственный сектор в экономике должны находиться в органичном единстве.

Проблемы внутреннего единства товарно-денежных потоков, разграничение реальной и денежной сторон хо-

Таким образом, задав уровень принадлежности α , по формуле (2) мы можем получать интервальные оценки рисков различных портфелей инновационных проектов.

Библиографический список

1. Ерыгин, Ю. В. Совершенствование инструментов и методов портфельного планирования инновационной деятельности на машиностроительном предприятии ВПК в условиях конверсии / Ю. В. Ерыгин, К. Ю. Лобков // Вестн. Сиб. гос. аэрокосмич. ун-та : сб. науч. тр. Красноярск, 2002. Вып. 1. С. 260–270.

2. Шарп, У. Инвестиции / У. Шарп, Г. Александер, Дж. Бейли. М. : Инфра-М, 2001.

3. Недосекин, А. О. Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами [Электронный ресурс] / А. О. Недосекин // Корпоративный менеджмент. Аудит и финансовый анализ. Электрон. дан. 2000. № 2. Режим доступа: <http://www.cfin.ru/press/afa/2000-2/08-2.shtml>. Загл. с экрана.

4. Аригин, В. А. Автоматизация процесса планирования инновационной деятельности предприятий / В. А. Аригин // Вестник СибГАУ. Красноярск, 2008. Вып. 2 (19). С. 186–192.

зяйственной жизни берут свое начало в экономических воззрениях Аристотеля, который различал блага, непосредственно удовлетворяющие человеческие потребности и обеспечивающие производственные нужды и день-