

ФОРМИРОВАНИЕ СМЕШАННОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РАЗНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Сыроваткин А. С.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН,

Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная д.65

sibadi@gmail.com

Аннотация: Рассмотрены ситуации, в которых существуют ограничения при формировании смешанного инвестиционного портфеля, выражаемых в обязанности запуска части реальных проектов. Разработана оптимизационная задача для таких условий.

Ключевые слова: инвестиции, инвестиционный портфель, портфель реальных проектов, смешанный инвестиционный портфель, инвестиции предприятия, ограничения смешанного инвестиционного портфеля

Введение

Взвешенный подход к инвестированию остается центральной проблемой средних и крупных предприятий. В отличие от инвестиционных банков, пенсионных фондов и прочих институциональных инвесторов, для которых инвестиции являются основным видом деятельности, у предприятий производственного сектора цели инвестиционной стратегии могут быть несколько иными. Например, это может быть диверсификация для снижения риска по основному виду деятельности, расширение сфер производства с целью достижения синергии, вложение прибыли в случае ограниченной емкости рынка по основному виду деятельности, в конце концов, просто эффективное использование временно свободных денежных средств.

При всем разнообразии целей, к инвестициям остаются два базовых требования – максимизация прибыли и минимизация рисков. Часто состав инвестиционного портфеля становится смешанным и состоит из ценных бумаг и реальных проектов. В этих условиях у некоторых предприятий, осуществляющих инвестиции, обнаруживаются дополнительные критерии и ограничения, которые могут существенно влиять на подход к формированию инвестиционного портфеля и на используемые методы оптимизации.

Исходя из инвестиционной политики и ограничений при формировании и управлении инвестиционным портфелем, возможны три ситуации.

1. производственное предприятие пытается реализовать инвестиционные цели только за счет формирования портфеля ценных бумаг.

2. предприятие формирует смешанный инвестиционный портфель из ценных бумаг и реальных проектов. при этом оно не должно обязательно реализовывать какой-то реальный проект и может прекратить любой проект на любом этапе инвестирования, если найдет это целесообразным.

3. предприятие обязано запустить один или нескольких конкретных реальных проектов, но может проводить любые операции с другими, а также с ценными бумагами. Такая ситуация возможна для средних и крупных производственных предприятий, инвестиционная политика которых, ввиду внутренних или внешних обстоятельств диктует им такие условия. Основанием может служить, например, государственная поддержка производства в определенных сферах, дающая право на налоговые послабления или иные преференции и т.д.

Если для первых двух случаев существуют более или менее эффективные подходы для формирования инвестиционного портфеля, то третий вариант рассмотрен в научной литературе не был.

Осознание того факта, что совокупность активов может иметь лучшие характеристики, нежели любой актив из совокупности отдельно, пришло давно. Согласно [1], первое упоминание популярной у финансистов поговорки «Don't put all your eggs in one basket» было зафиксировано в 1710 году. Однако временем появления портфельной теории, в том виде в котором мы ее знаем, можно считать только 1952 год, когда Г. Марковиц опубликовал в «Финансовом журнале» свою работу [2].

Марковиц считал, что диверсификация не должна быть простым распределением капитала между случайными ценными бумагами. Это распределение должно использовать внутренние связи между бумагами, а полученный портфель удовлетворять инвестора по величинам риска и доходности. Данная теория получила продолжение в работах Шарпа [3], который предложил, ввиду большой трудоемкости нахождения взаимных корреляций, использовать корреляцию к рыночному портфелю. Такой подход дал возможность применять метод шире.

Последние десятилетия показывают рост интереса исследователей к вопросу формирования портфеля смешанных активов. Так же, как совокупность акций имеет больше возможности для инвестора, нежели отдельная бумага, так и совокупность разных типов активов позволяет достичь лучшего результата. Однако до некоторого момента в исследованиях в качестве элементов инвестиционного портфеля реальные проекты не рассматривались. Это объясняется рядом сложностей при работе с ними, одной из которых оказалась их адекватная оценка. Преодолеть это затруднение попытались в нескольких работах, представленных в литературе по корпоративным финансам.

В самом простом случае для оценки возможной стоимости проекта в будущем предлагается использовать метод чистого дисконтированного потока (NPV) скорректированного на риск, вместе с деревом решений [4]. Очевидный плюс этого метода - простота, но он также не лишен недостатков, одним из которых является выбор адекватной ставки дисконтирования [5]. В альтернативном методе вместо NPV используется функция полезности. Также в качестве метода оценки реальных проектов можно рассматривать анализ условных требований (ССА) используемый для оценки реальных опционов [6].

В относительно недавней работе Smith, J. E. и Nau R. F [7] оценивать проекты предлагается через так называемую безубыточную цену покупки и продажи. Позже было предложено улучшение представленного подхода с помощью метода условного портфельного программирования [8].

Несколько иной подход к формированию инвестиционного портфеля был предложен после появления и развития теории нечетких множеств. Одно из первых его упоминаний можно найти в работе [9], в которой рассматриваются недостатки классического подхода к оценке риска проектов и предлагается альтернатива, основанная на теории нечетких множеств.

Позже, в работе [10] был предложен метод формирования смешанного инвестиционного портфеля состоящего из проектов реальных инвестиций и ценных бумаг основанный на использовании теории нечетких множеств.

В данном исследовании решается задача формирования оптимального инвестиционного портфеля смешанных активов в условиях ограничения, выраженных в обязанности запуска части реальных проектов.

Оптимизационная двухкритериальная задача

Рассмотрим более подробно, ситуации, в которых инвестору нужно сформировать инвестиционный портфель предприятия, в условиях, когда возможны вложения в ценные бумаги и реальные проекты, часть из которых инвестор обязан запустить.

- Как уже упоминалось, это могут быть, например, производственные проекты, государственная поддержка которых обеспечивает дополнительные преимущества и инвестору необходимо, как минимум, иметь возможность сравнить инвестиционные портфели с учетом таких ограничений и без них.
- Это могут быть проекты, для которых допустимы некоторые убытки, но которые через обозримое время позволят, например, занять долю рынка, дающую возможность дальнейшего безубыточного развития.
- Возможно, это социально-значимые проекты, прибыльность которых желательна, но не обязательна, при этом минимизация убытков и рисков также играет роль.

Таким образом, мы видим, что рассматриваемая задача актуальна и востребована средними и крупными предприятиями, участвующими в развитии современного общества.

Задачу оптимизации инвестиционного портфеля смешанных инвестиций, состоящего из реальных проектов и ценных бумаг с обязательными проектами можно представить так:

$$\max f(x, z) = \sum_{i=1}^k (p_i + b_i - b_i^0) z_i + \sum_{i=1}^n (l_i + c_i - c_i^0) + \sum_{i=1}^m (x_i - x_i^0)$$

$$\min \omega(x, z) = \min \left| 0, \sum_{i=1}^k (p_i + b_i - b_i^0) z_i + \sum_{i=1}^n (l_i + c_i - c_i^0) + \sum_{i=1}^m (x_i - x_i^0) \right|$$

$$B \leq \sum_{i=1}^k b_i^0 z_i + \sum_{i=1}^n c_i^0 + \sum_{i=1}^m x_i^0$$

$$x_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m,$$

$$z_i = \{0, 1\}, i = 1, 2, \dots, k,$$

где k - общее количество необязательных проектов, p_i - прогнозируемая прибыль i -го необязательного проекта, b_i - остаточная стоимость i -го необязательного проекта, b_i^0 - начальная стоимость i -го необязательного проекта, z_i - признак включения необязательного проекта в портфель, равен 1 если проект запускается и 0 если нет, n - общее количество обязательных проектов, l_i - прогнозируемая прибыль обязательного i -го проекта, c_i - остаточная стоимость i -го обязательного проекта, c_i^0 - начальная стоимость i -го обязательного проекта, m - количество ценных бумаг в портфеле, x_i - прогнозируемая стоимость i -ой ценной бумаги, x_i^0 - начальная стоимость i -ой ценной бумаги.

Для решения данной задачи использовались известные подходы численного решения многокритериальных задач, в частности алгоритм имитации отжига. Кроме того, применение нечеткой математики дает возможность использовать экспертные оценки стоимости и исходить из прогнозируемого диапазона стоимости [11].

Заключение

В данной работе нами была показана востребованность метода, позволяющего формировать смешанный инвестиционный портфель в условиях обязательного включения части реальных проектов. Кроме того, нами была разобрана оптимизационная задача для данного метода и предложены варианты ее решения. Полученные результаты могут повысить эффективность инвестиций средних и крупных организаций в вышеописанных условиях.

Литература

1. The American Heritage Dictionary of Idioms / by Christine Ammer. Houghton Mifflin, 1997.
2. H. Markowitz, Portfolio Selection, Journal of Finance, V.7., I.1., P. 77-91, (1952)
3. W. Sharpe, Capital Assets Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk, Journal of Finance, V.19., P. 425-442, (1964)
4. Richard A. Brealey, Stewart C. Myers, Franklin Allen. "Principles of corporate finance." McGraw 2014. – P.245-266.
5. Risk Assessment In Multi-period Models, A Syrovatkin - 2018 Eleventh International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD) - ieexplore.ieee.org

6. Dixit, A. K., Pindyck. R. S. "Investment Under Uncertainty." Princeton University Press, Princeton, NJ. 1994. P.114-120
7. Smith, J. E., Nau R. F.. 1995. Valuing Risky Projects: Option Pricing Theory and Decision Analysis. // Management Science. Vol. 41, №5, May 1995. P.795-816.
8. Gustafsson, J., Salo A. Contingent Portfolio Programming for the Management of Risky Projects. // Operations Research, published online: December 1, 2005.
9. Севастьянов П.В. Невероятностная концепция риска в оптимизации портфеля / П.В. Севастьянов, Л.Г. Дымова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ifel.ru/br1/12.pdf>
10. Yong Fang, K.K. Lai and Shou-Yang Wang, A Fuzzy Mixed Projects and Securities Portfolio Selection Model, Fuzzy Systems and Knowledge Discovery: Second International Conference, FSKD 2005, Changsha, China, August 27-29, 2005, Proceedings, Part II (pp.931-940)
11. Использование теории нечетких множеств в экономическом анализе инвестиционных проектов/ Р.А. Файзиев, У.Т. Хаитматов, О.Х. Азаматов, Ш.Р. Джуманиязов - International Journal of Innovative Technologies in Economy, June 01, 2018