

Модели принятия решений в деятельности инвестиционных компаний

© 2011 Д.И. Чекменев

© 2011 В.Г. Засканов

доктор технических наук, профессор

Самарский государственный аэрокосмический университет

им. академика С.П. Королева

(национальный исследовательский университет)

E-mail: zaskanov@mail.ru

В статье рассмотрена специфика деятельности инвестиционных компаний в сложившихся российских условиях фондового рынка. Сформированы математические постановки задач принятия решений при реализации функций брокерского обслуживания.

Ключевые слова: инвестиционная компания, оптимальность, ограничения, показатели надежности, ликвидности, доходности, потенциала роста.

Инвестиционная компания (англ. investment company) - организация, которая занимается инвестиционной деятельностью (инвестиции и реинвестиции в форме ценных бумаг, торговля ценными бумагами) на финансовом рынке и капитал которой в значительной степени представлен выпущенными этой компанией ценными бумагами, предлагаемыми инвесторам¹. Определение инвестиционной компании связано с характером инвестиционной деятельности, заключающейся в привлечении свободных денежных средств на рынке капитала. К основным видам деятельности инвестиционной компании относятся: депозитарная деятельность; брокерское обслуживание; покупка и продажа ценных бумаг; интернет-трейдинг; управление ценными бумагами и фондами.

Наиболее сложными с практической точки зрения и интересными в теоретическом плане являются задачи организации взаимодействий инвесторов с инвестиционной компанией при реализации операций по брокерскому обслуживанию. Особенности указанных взаимодействий определяются тем, что имеют место достаточно непростые отношения экономического характера, отражающие интересы сторон. Отметим, что брокерское обслуживание представляет собой комплекс услуг по операциям с ценными бумагами на фондовом рынке, которые инвестиционная компания осуществляет по поручению своих клиентов. *Первый* предусматривает ситуацию, когда инвестор является активным элементом рассматриваемой системы и способен самостоятельно принимать решения о наиболее целесообразных, с его точки зрения, вложениях его финансовых средств в ценные бумаги. Инвестиционная ком-

пания обеспечивает ему возможность работы на ведущих российских площадках и на внебиржевом рынке, предоставляет услуги по учету и хранению ценных бумаг, дает возможность получать кредитование ценными бумагами и денежными средствами. В данной ситуации право принятия решений и методы, которые используются при этом, принадлежат инвестору, а инвестиционная компания выполняет роль посредника, обладающего юридическим правом осуществления операций на фондовом рынке.

Второй вариант, более сложный, предусматривает "пассивного" инвестора, который передает инвестиционной компании свои финансовые средства и доверяет ей право рационального использования. В данном случае право принятия решений и используемые при этом средства принадлежат специалистам инвестиционной компании.

В настоящей работе предложен аппарат экономико-математического моделирования задач принятия управленческих решений в исследуемой системе. В целях формализованного описания организационного механизма брокерского обслуживания "пассивного" инвестора на рисунке представлена схема взаимодействия элементов системы.

Инвестор располагает определенными финансовыми ресурсами в количестве R , которые намерен использовать на финансовом рынке с целью получения дохода за счет инвестирования и реинвестирования в ценные бумаги. Имеется очень большая номенклатура различного вида ценных бумаг, такие как акции, облигации, векселя, депозитарные сертификаты, фьючерсы, опционы и т.д.

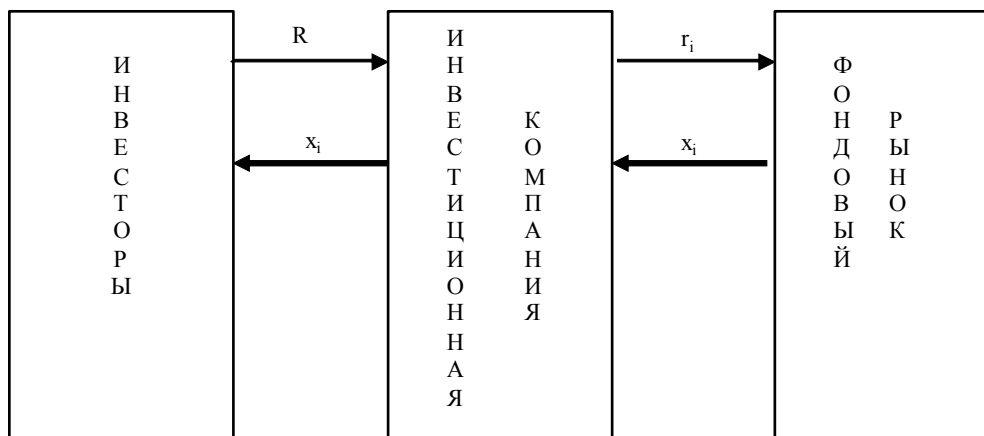


Рис. Схема взаимодействия элементов системы

Наиболее распространенным активом, который используется на нашем российском финансовом рынке, являются акции и облигации. Именно на работе с такими активами сфокусировано внимание в данной статье. Прежде чем переходить к вопросам постановки задач и их математической формализации, необходимо отметить качественные особенности, присущие указанным выше ценным бумагам, а именно акциям и облигациям.

Акции выпускаются акционерными обществами (корпорациями). Акция указывает на определенную долю ее владельца (акционера, инвестора) в собственном капитале общества. В случае успешной деятельности общества, т.е. при получении им прибыли от производственно-экономической деятельности, инвестор получает доход в виде регулярно выплачиваемого дивиденда. Однако в случае ухудшения показателей деятельности общества ожидания инвестора на получение дохода могут не осуществиться. Понятно, что инвестор стремится вложить средства в наиболее доходные активы. Но неопределенность будущего значения доходности требует прогноза возможных отклонений доходности от ожидаемого значения, т.е. учета риска, связанного с инвестированием своих средств в данный актив. С учетом сказанного на качественном уровне можно констатировать, что акции как актив привлекательны с точки зрения ожидаемой доходности, но в то же время характеризуются высоким уровнем риска.

Облигации выпускаются крупными экономическими агентами (государство, региональные органы власти, корпорации и крупные банки). Инвестор, приобретая облигации, получает право на получение текущего дохода в форме периодически выплачиваемого фиксированного процента и возвращения фиксированной суммы (номинала облигации) в конце указанного срока (сро-

ка погашения). Отсюда следует, что облигации являются более надежным, малорисковым активом по сравнению с акциями. Подводя итог вышесказанному, можно констатировать, что факторы доходности и риск являются определяющими при выборе инвестиционных стратегий. При соотношении доходности и риска следует учитывать, что более высокая ожидаемая доходность связана с большим риском. Соответственно, при оптимизации процесса инвестирования, т.е. выбора наиболее выгодного размещения капитала, ориентировка только на факторы доходности без учета показателей риска может привести и часто приводит к катастрофическим потерям. Достаточно вспомнить всероссийски известную фирму "МММ", убедительно иллюстрирующую диалектическую взаимосвязь закона борьбы противоположностей, отражающего сложность отношений категорий - доходность, риск.

Проведенный выше анализ позволяет перейти от общих рассуждений к математической формализации и решению задач выбора оптимальных инвестиционных стратегий. Как указывалось выше, рассматриваемые в настоящей статье активы - облигации и акции - обладают с точки зрения их использования существенными различиями. Поэтому рассмотрим их дифференцированно.

Облигации. Вкладывая ресурс R , который инвестор намерен использовать при приобретении облигаций, последний ожидает получить доход (выгоду), зависящий от величины доходности облигаций (процентной ставки), определяемой сложившейся конъюнктурой на фондовом рынке. Будем исходить из того, что на рынке на настоящий момент имеет место определенная номенклатура $i = \overline{1, I}$ облигаций. Каждая номенклатура характеризуется следующими параметрами:

α_i - процентная ставка дивиденда, долей;

C_i - цена одной облигации;

n_i - количество облигаций i -го вида, находящихся на реализации.

Указанные параметры (α_i, C_i, n_i) определяются факторами внешней, рыночной среды, сложившимися условиями на фондовом рынке и могут рассматриваться как заданные объективные реалии.

С учетом сказанного задача принятия решения инвестором заключается в поиске x_i^0 (количество приобретаемых им облигаций i -го типа), обеспечивающих максимум его экономического выигрыша. Под экономическим выигрышем в данном случае понимается доход от осуществленной операции. В формализованном виде задача принятия решений может быть описана традиционной моделью линейного программирования.

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi = \sum_{i=1}^n x_i \cdot C_i \cdot \alpha_i \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^n x_i \cdot C_i \leq R \\ x_i \leq n_i. \end{array} \right. \quad (1)$$

Экономический смысл критерия Φ представляет тот доход, который получит инвестор при реализации стратегии x_i^0 , являющийся решением задачи (1). Предложенная модель, однако, не вполне отражает практические реалии. Речь идет о том, что облигации различного вида неэквивалентны с точки зрения их надежности, авторитетности, которые отражают доверие инвесторов к тем или иным видам облигаций. Поэтому в настоящей работе предлагается в модель (1) ввести дополнительный параметр H_i , который отражает надежность i -го типа облигации. Оставляя в стороне процедуру определения конкретного значения H_i , которая представляет предмет самостоятельного исследования, будем считать, что выбор его значения принадлежит самому инвестору (в случае "активного" инвестора) либо менеджеру инвестиционной компании на основании их экспертных заключений, базирующихся на знании рынка, анализе статистики, личной эрудиции и интуиции. Открытым также считается вопрос о выборе диапазона изменения данного параметра. Поскольку размах выбираемой шкалы для H_i в данном конкретном случае значения не имеет, нами предлагается следующий вариант: $H_i \in [0 \div 1,0]$. Выбор данной шкалы H_i объясняется тем, что рассматриваемый показа-

тель будет использоваться и для такого вида ценных бумаг, как акции, у которых он значительно ниже по сравнению с облигациями, и поэтому необходимо обеспечить возможность выбора разумного, объективно сопоставимого диапазона данного показателя и для акций, учитывая, что показатели нормы доходности α практически варьируются в диапазоне $[0 \div 0,3]$. При этом мы ориентируемся на среднестатистические данные, исключая форс-мажорные ситуации (дефолты и пр.).

Таким образом, подводя итог вышесказанному, констатируем, что имеется группа параметров, определяющих и влияющих на принимаемые инвестиционные решения по приобретению облигаций, а именно:

- α_i, C_i, n_i (определяются сложившимися факторами внешней среды, т.е. финансового рынка облигаций);
- R (определяется возможностью или желанием инвестора использовать его финансовые ресурсы на данном рынке);
- H_i (определяется экспертной оценкой лица, принимающего решение, это либо инвестор (активный), либо менеджер инвестиционной компании).

В итоге математическая модель принятия решений выбора стратегий по реализации финансовых средств инвестора на рынке облигаций с учетом их авторитетности приобретает вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi = \sum_{i=1}^I x_i \cdot C_i \cdot \alpha_i \cdot H_i \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^I x_i \cdot C_i \leq R \\ x_i \leq n_i. \end{array} \right. \quad (2)$$

В данной модели Φ (критерий) представляет собой синоним дохода инвестора, в котором учитывается авторитетность облигаций.

Применение данной модели позволяет в определенной степени повысить шансы инвестора на получение ожидаемого дохода, поскольку в ней (модели) присутствует параметр, отражающий предпочтительность того или иного вида облигаций.

Рассмотрев задачу принятия решений инвестором на предмет приобретения облигаций, перейдем к следующему виду ценных бумаг - акциям.

Акции. С точки зрения формализма процедура приобретения акций идентична приобретению облигаций, и ожидания, стремления инве-

стора аналогичны - получить выгоду. Но следует отметить, что выгода достаточно широкое понятие и может измеряться различными показателями, которые определяются конкретными условиями и спецификой имеющих ограничения. С этой точки зрения акции, как средство получения дохода, существенно отличаются от облигаций. Рассмотрим эти отличия.

Начнем с того, что, как и ранее, инвестор располагает определенным финансовым ресурсом R , который он намерен использовать для приобретения акций с целью получения дохода. Финансовый рынок располагает номенклатурой акций $j = \overline{1, J}$, так что n_j - количество акций j -го типа, находящихся на реализации. Каждая акция имеет номинальную стоимость (цену) C_j . Так же как и для облигаций, существует понятие нормы доходности α_j . В данном случае доходность конкретной акции определяется разностью цены на момент реализации акции и ценой ее приобретения, т.е.

$$\alpha_j = \frac{C_j(p) - C_j(n)}{C_j(n)}, \quad (3)$$

где $C_j(n)$ - цена приобретения акции j -го типа,

$C_j(p)$ - цена реализации акции j -го типа.

Очевидно, что цена приобретения - известная величина, в то время как цена реализации - случайная, что определяется конъюнктурой рынка и складывающейся экономической ситуацией. Поэтому при принятии решений о выборе стратегий инвестор на основании анализа состояния рынка ценных бумаг, собственного опыта и интуиции должен принять решение о конкретном (ожидаемом) уровне доходности α_j . Однако, в отличие от облигаций, данный показатель изменяется в значительно больших пределах и зависит от типа акций. Данное обстоятельство, определяемое условиями рынка, его конъюнктурой, оказывает существенное влияние на выбор, который будет принимать инвестор. Более того, точечное значение нормы доходности, относящееся к моменту принятия решений, может существенно измениться в будущем, к моменту реализации акций.

Показатель надежности H_j , так же как и у облигаций, для акций имеет место. Однако акции являются весьма рискованным финансовым инструментом, поскольку цены подвержены сильным колебаниям. Поэтому показатель надежности акций по сравнению с облигациями должен быть значительно ниже. С учетом ска-

занного можно считать, что H_j для акций находится в диапазоне $[0 \div 0,5]$.

Продолжая рассуждения об отличиях акций от облигаций, отметим, что для первых существует такая важная характеристика, как ликвидность, т.е. способность (возможность) быстрой реализации акции. Ликвидность конкретных акций определяется их объемом на фондовом рынке. Поэтому с целью математической формализации задач принятия решений о приобретении определенного пакета акций (x_j) необходимо вводить нормирующий параметр, характеризующий ликвидность их j -го типа². Обозначим данный показатель через l_j . Выбор конкретного значения l_j , естественно, принадлежит инвестору либо менеджеру инвестиционной компании. В то же время необходимо определиться и рекомендовать диапазон возможных значений l_j . Учитывая совокупность используемых в моделях параметров, можно предложить следующий вариант: $l_j \in [0 \div 0,5]$.

Рассмотрим теперь еще одну важную характеристику акций как специфического вида ценных бумаг, отличающую их от облигаций. В отличие от облигаций, цена которых характеризуется определенной стабильностью, у акций ситуация диаметрально противоположная. Для акций существует понятие потенциала роста их стоимости. Данная характеристика отражает представление инвестора (менеджера инвестиционной компании) о перспективах роста стоимости акций в будущих периодах к моменту их реализации. Поэтому в целях математической формализации задач принятия решений введем показатель роста, обозначив его через P_j . Конкретное значение данного показателя обуславливается многими факторами, но это выходит за рамки настоящего исследования. Для определенности примем, что $P_j \in [0 \div 0,5]$.

С учетом сказанного задача принятия решений инвестором о приобретении акций может быть сформулирована следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi = \sum_{j=1}^J x_j \cdot C_j \cdot \alpha_j \cdot H_j \cdot l_j \cdot P_j \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^J x_j \cdot C_j \leq R \\ x_j \leq n_j. \end{array} \right. \quad (4)$$

В данной модели критерием является интегральная характеристика, отражающая доходность

инвестора от выбираемой им стратегии $x = \{x_j\}$ с учетом факторов доходности, надежности, ликвидности и показателя перспективы роста стоимости акций. Использование данной модели позволяет в определенной степени повысить шансы инвестора на максимизацию дохода, поскольку в ней (модели) присутствуют параметры, отражающие качественные характеристики акций, характеризующие их предпочтительность в условиях неопределенности финансового рынка.

Изложенные выше модели (2, 4) позволяют решать задачи принятия инвестиционных решений по выбору финансовых активов для акций и облигаций дифференцированно. Однако в реальной практике инвестор выбирает различные комбинации вложения своих средств в облигации и акции, учитывая их отличия в доходности и рисковости. Поэтому с точки зрения математической формализации задач выбора наиболее предпочтительных, рациональных вариантов вложения финансовых средств в ценные бумаги (облигации, акции) нами предлагается следующая интегрированная модель:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi = \sum_{i=1}^I x_i \cdot \Pi_i \cdot \alpha_i \cdot H_j + \sum_{j=1}^J x_j \cdot \Pi_j \cdot \alpha_j \cdot H_j \cdot l_j \cdot P_j \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^I x_i \cdot \Pi_i + \sum_{j=1}^J x_j \cdot \Pi_j \leq R \\ x_i \leq n_i \\ x_j \leq n_j \end{array} \right. \quad (5)$$

Данная модель позволяет получить наилучшие решения x_i^0 и x_j^0 , обеспечивающие экстремум функции полезности для инвестора и может рассматриваться как инструмент поддержки принятия управленческих решений для участников финансового рынка.

¹ Об утверждении порядка лицензирования видов профессиональной деятельности на рынке ценных бумаг: приказ от 6 марта 2007 г. № 07-21/пз-н [утв. ФСФР России от 16 марта 2007 г. № 05-3/пз-н (зарегистрировано в Минюсте РФ 23 апр. 2007 г. № 9315)].

² См.: Юдаков О., Шаров В. Методы оценки финансовой эффективности и рисков совокупности инвестиций в условиях неопределенности // Инвестиции в России. 1999. № 5. С. 38-44; Ляпин В.А., Воробьев П.В. Рынок ценных бумаг. М., 2007.

Поступила в редакцию 03.09.2011 г.