

Математическая формализация задач управления рисками 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 рассматривается специфика деятельности инвестиционных компаний в условиях неопределенности. Предложен методический подход к постановке и решению задач управления рисками на основе аппарата теории активных систем.

Ключевые слова: инвестиционная компания, возмущения внешней среды, оптимальность, ограничения, компромисс, риски.

Развитие экономики России в связи с переходом на рыночные методы управления привело к созданию новых, ранее не существовавших в социалистической системе хозяйствования организационно-экономических форм. К одной из них относятся инвестиционные компании. Основным видом деятельности данных компаний являются инвестиции и реинвестиции в форме ценных бумаг, а также торговля ценными бумагами. Капитал данного типа компаний в значительной степени представляется выпущенными ими ценными бумагами, которые предлагаются инвесторам.

Само по себе определение инвестиционной компании связано с характером инвестиционной деятельности, заключающейся в привлечении свободных денежных средств на рынок капиталов. Следует отметить, что инвестиционные компании формируют свои ресурсы только за счет собственных средств (средств учредителей) и не имеют права при формировании внутренних ресурсов привлекать средства населения (постановление Правительства РФ № 78 "Об утвержде-

нии Положения о выпуске и обращении ценных бумаг на фондовых биржах в РФ").

Инвестиционные компании - это новая форма кредитно-финансовых институтов, активно развивающаяся в последние несколько десятилетий в западных странах, а также в США.

Данные компании разделяются на два типа: закрытые и открытые.

Инвестиционные компании закрытого типа осуществляют выпуск своих акций сразу в определенном количестве. Новый покупатель может купить их только у прежних владельцев по рыночной цене.

Инвестиционные компании открытого типа, которые также называются взаимными фондами, выпускают свои акции постепенно, определенными порциями, продавая их новым покупателям. Эти акции, как правило, могут продаваться или перепродаваться.

Рассмотрим основные виды деятельности инвестиционных компаний, взяв в качестве примера ОАО «ИК «Перспектива Плюс»» (г. Самара). С целью конкретизации и формализации ре-

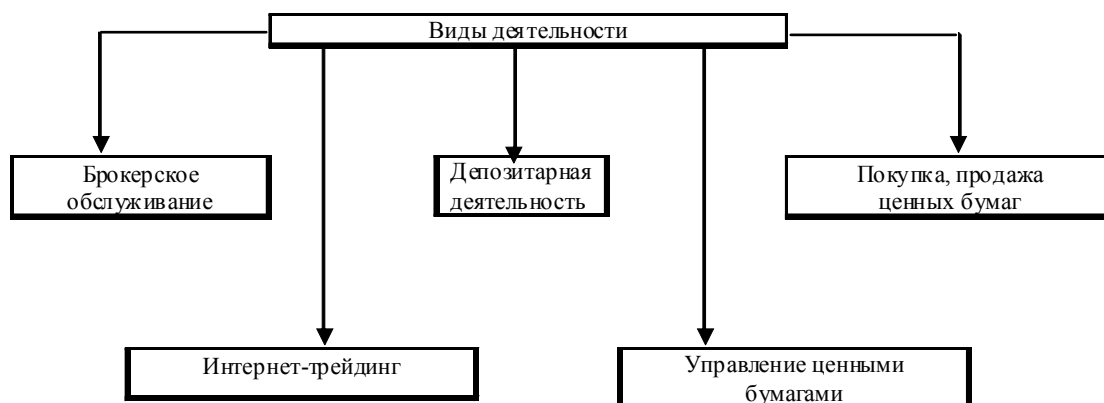


Рис. Виды деятельности инвестиционных компаний

зультатов исследования на рисунке отражен весь спектр услуг, в основном осуществляемых инвестиционными компаниями.

Дадим краткую характеристику каждого из видов деятельности.

Брокерское обслуживание. Это комплекс услуг по операциям с ценными бумагами на фондовом рынке, которые инвестиционная компания, в частности ОАО «ИК «Перспектива Плюс»», осуществляет по поручению своих клиентов. Инвестор принимает решение о проведении операций самостоятельно. Инвестиционная компания обеспечивает возможность работы клиентов на ведущих российских площадках и внебиржевом рынке, предоставляет услуги по учету и хранению ценных бумаг. Даваться поручения на сделки клиентов ОАО «ИК «Перспектива Плюс»» могут различными способами: лично, по телефону, по факсимильной связи, самостоятельно, через систему интернет-трейдинг «Альфа-директ».

Депозитарная деятельность. Осуществляется отдельным структурным подразделением ОАО «ИК «Перспектива Плюс»». Для удобства выполнения клиентами операций с ценными бумагами ОАО «ИК «Перспектива Плюс»» открыло счета номинального держателя во многих реестрах владельцев именных ценных бумаг, а также установила междепозитарные отношения со всеми крупнейшими депозитариями страны.

Сделки покупки и продажи ценных бумаг, в которых одной из сторон выступает профессиональный участник рынка ценных бумаг. Данная форма организации является наиболее доступной, надежной и выгодной для частного инвестора при реализации или приобретении ценных бумаг. Продажа акций профессиональному участнику освобождает их собственника от необходимости торговать на бирже, что ускоряет и упрощает всю операцию.

Интернет-трейдинг. Предназначен для активных и самостоятельных клиентов. В случае использования технологии осуществления сделок на фондовом рынке через Интернет инвестор получает возможность быстро и без постороннего участия производить все желаемые сделки. Осуществление операций на фондовом рынке через интернет-трейдинг дает инвестору возможность экономить время при совершении сделок, что особенно важно при спекулятивной работе на рынке, и использовать при работе полную информационную картину рынка, собранную в единый источник данных. Современные линии связи, серверы и технологии сохранения информации, используемые в ОАО «ИК «Перспектива Плюс»», позволяют инвестору и брокеру

не беспокоиться о надежности и защищенности данных клиента. Интернет-трейдинг - инструмент для самостоятельного, уверенного в себе инвестора с опытом работы на фондовом рынке.

Управление ценными бумагами. Данный вид деятельности заключается в том, что физическим и юридическим лицом, владеющим ценными бумагами, предлагается кредитование под залог ценных бумаг путем заключения сделки РЕПО. Сделки РЕПО - это соглашение о продаже/покупке ценных бумаг с обязательной последующей обратной покупкой/продажей по цене, определяемой в момент заключения такого соглашения. Объем привлекаемых клиентом средств (кредитования) при этом равен текущей рыночной стоимости ценных бумаг за минусом дисконта, величина которого зависит от их ликвидности. Сделки РЕПО - эффективный способ управления личными и корпоративными финансами и привлечения необходимых ресурсов. Его преимуществами являются: возможность заработать на росте стоимости ценных бумаг в будущем, получив при этом денежные средства сегодня; отсутствие необходимости подтверждать кредитоспособность, предоставлять залог; более низкая процентная ставка по сравнению с банковским кредитом; возможность кредитования на более короткие сроки по сравнению с банковским кредитом; отсутствие различных комиссий, присущих банковскому кредиту (за открытие ссудного счета, за ведение ссудного счета и др.).

Завершая обзор видов деятельности инвестиционных компаний, можно отметить, что они предлагают и осуществляют индивидуальное обслуживание клиентов по всем аспектам инвестиций. Формирование и функционирование инвестиционных компаний во многом зависит от состояния рынка ценных бумаг, в первую очередь акций. Поэтому частые колебания курсов акций, т.е. высокая степень неопределенности состояния финансового рынка, оказывают существенное влияние на эффективность функционирования инвестиционных компаний и значительно усложняют процедуры принятия управленческих решений. Указанные выше неопределенности порождают проблему рисков.

Исследуя проблему рисков, необходимо четко определяться с используемыми терминологией и понятиями. Отметим, что в настоящее время в научной литературе и научных кругах отсутствует строгая дефиниция понятий и определений, относящихся к рассматриваемой проблематике, что неудивительно в силу ее сложности и противоречивости¹.

В настоящей работе предлагается один из возможных вариантов постановки и решения за-

дач управления деятельностью инвестиционных компаний, функционирующих в условиях неопределенности. При этом в качестве критерияльных оценок эффективности принимаемых решений рассматриваются экономическая эффективность и риски (надежность), связанные с ее достижением.

Лицо, принимающее управленческое решение (ЛПР), при его выработке стремится в рамках имеющейся в его распоряжении информации достичь экстремума некоторого экономического критерия K^{np} .

Таким образом, в случае грамотного решения оптимизационной задачи по выбору управляющих воздействий следует ожидать некоторого прогнозного состояния системы, характеризующегося величиной K^{np} . Однако в силу неопределенности складывающихся на финансовом рынке ситуаций фактический результат деятельности исследуемой системы может быть иным и измеряться величиной K^{ϕ} . Разница $\Delta = K^{\phi} - K^{np}$ определяется влиянием внешних и внутренних факторов, часть которых выступает в качестве случайных, и величина отклонения $\Delta = K^{\phi} - K^{np}$ также случайная величина. Данный показатель, который может отражать негативное отклонение фактического критерия, назовем количественной мерой риска.

Коррелируемым с характеристикой риска является показатель надежности функционирования системы. Под надежностью будем понимать такое свойство механизма функционирования исследуемой системы, которое отражает способность обеспечивать принадлежность основных показателей ее деятельности заданной области. Числовой (количественной) характеристикой надежности механизма функционирования может служить вероятность выхода показателей деятельности из допустимого множества.

Рассмотрев на качественном уровне особенности функционирования инвестиционных компаний, характеризующиеся высокой степенью неопределенности, перейдем к процедурам формализованного описания механизмов управления.

Пусть имеется руководитель (ЛПР) инвестиционной компании, который выбирает управленческие решения (y) из некоторого допустимого множества A , так что $y \in A$. Предпочтения ЛПР описываются критерием (целевой функцией) $f(\cdot)$. Значения этой функции позволяют сравнивать разные альтернативные решения (y). Предположим, что ЛПР стремится максимизировать свою целевую функцию, что в аналитической форме имеет вид

$$P(f(\cdot), A) = \arg \max_{y \in A} f(y), \quad (1)$$

Таким образом, множество выборов ЛПР зависит от его предпочтений, выражаемых через $f(\cdot)$ и от того допустимого множества A , из которого он производит выбор.

Изложенная классическая оптимизационная модель (1), достаточно хорошо описанная в литературе, безусловно, представляет эффективный инструмент принятия управленческих решений. Однако в реальности редко бывает так, что решение по модели (1) однозначно определяет конечный выигрыш ЛПР. Как указывалось выше, имеют место факторы внешней связи, не подконтрольные ЛПР и влияющие на конечные, фактические результаты деятельности компании. Предлагается учесть это влияние следующим образом. Пусть существует неопределенный фактор

$\theta \in \Omega$, определяющий влияние внешней среды. В данной ситуации предпочтения ЛПР зависят от того, что выбирает он (y), и от состояния внешней среды (θ). Если это так, то целевая функция (функция полезности) имеет вид $f(y, \theta)$. Для того чтобы конкретизировать $f(y, \theta)$ в условиях неопределенности внешней среды, необходимо ввести новую гипотезу - гипотезу детерминизма², заключающуюся в том, что ЛПР, принимая решение в рамках своих возможностей, стремится устранить неопределенность и принимает решение в условиях полной информированности. Для этого он должен перейти от целевой функции $f(y, \theta)$, зависящей от неопределенных факторов, к целевой функции, которая зависит только от того, что он выбирает сам.

С учетом сказанного в зависимости от той информации, которой владеет ЛПР о состоянии внешней среды (θ), можно выделить следующие виды неопределенности и связанные с ними риски:

- интервальную неопределенность (ЛПР известно только множество возможных значений параметров внешней среды);
- вероятностную неопределенность (ЛПР известно распределение вероятностей значений параметров состояния внешней среды на множестве Ω);
- нечеткую неопределенность (ЛПР известна функция принадлежности различных значений параметров внешней среды на множестве Ω).

Рассмотрим теперь наиболее часто встречающуюся в практике ситуацию, когда речь идет об интервальной неопределенности. Так как в

данном случае ЛПР известно только множество Ω возможных значений состояния внешней среды, реализуем следующие варианты:

1. Подстановка в целевую функцию $f(y, \theta)$ некоторого конкретного значения $\theta \in \Omega$ состояния внешней среды, после чего задача принятия решений сводится к традиционной оптимизации и основная проблема заключается в поиске максимума $f(y, \theta^1)$ по y .

2. Предположим, что ЛПР - пессимист и руководствуется принципом гарантированного результата³, считая при этом, что при реализации принимаемых им управленческих решений следует ожидать наихудшего состояния внешней среды. Таким образом, действия ЛПР обеспечат ему максимум целевой функции при условии наихудших значений неопределенных параметров. В данном случае он ориентируется на минимум по состоянию внешней среды, а затем с учетом этого максимизирует свое действие (управленческое решение). Переводя вышесказанное на язык формализованного описания, имеем следующую модель принятия решений по возможным выборам:

$$y^n \in \arg \max_{y \in A} \min_{\theta \in \Omega} f(y, \theta^1) \quad (2)$$

Достоинство предложенного подхода заключается в том, что он позволяет получить нижнюю (гарантированную) оценку. В то же время влияние внешней среды на исследуемую систему нельзя рассматривать исключительно в агрессивном, негативном плане. Реальная жизнь включает в себя как положительные, так и отрицательные этапы. С учетом этого использование модели (2) при принятии решения связано с потерей возможных выгод, которые могли бы быть.

3. Крайний оптимизм. Диаметрально противоположным подходом относительно рассмотренного ранее является крайний оптимизм. Идея данного подхода основывается на том, что условия внешней среды не всегда "агрессивны", бывает, когда ситуации на рынке складываются благоприятно. В этом случае рекомендуется оптимизировать целевую функцию при условии наилучшего для ЛПР состояния внешней среды. Аналитическая запись механизма принятия решений имеет вид

$$y^o \in \arg \max_{y \in A} \min_{\theta \in \Omega} f(y, \theta) \quad (3)$$

Совершенно очевидно, что предельные ситуации (пессимизм, оптимизм) в реальности край-

не редки. Необходимо выбирать комбинации этих критериев, линейные и нелинейные свертки, обеспечивающие "сбалансированность" между оптимизмом и пессимизмом⁴.

Конкретизируем вышесказанное применительно к задачам управления инвестиционной деятельностью.

Пусть имеется инвестор, располагающий финансовыми средствами в количестве R и желающий приобрести ценные бумаги по их сегодняшней стоимости с целью получения выигрыша при дальнейшей реализации. На рынке имеет место номенклатура ($i=1, n$) ценных бумаг в количестве y^i по ценам C_n^i . Решением инвестора является поиск количества приобретаемых акций y^i . Неопределенность в данном случае заключается в том, что точно неизвестна ожидаемая цена реализации $C_{ож}^i$. Однако опыт работы на бирже позволяет сделать оценку области допустимых значений, так что

$$C_{ож}^i \in \Omega = [C_n^i, C_o^i].$$

В данном случае для "снятия" неопределенности необходимо решить вопрос о прогнозной цене, по которой инвестор надеется в будущем реализовать приобретенные им ценные бумаги. Предлагается следующая модель прогноза:

$$C_{np}^i = (1-\alpha) C_n^i + \alpha C_o^i, \quad (4)$$

где $\alpha \in [0, 1]$ - числовой коэффициент, учитывающий оптимизм инвестора.

Исходя сказанного постановка задачи принятия решения о покупке ценных бумаг приобретает вид

$$f = \sum_i (C_{np}^i - C_n^i) y^i \xrightarrow{y^i} \max$$

$$\sum_i C_n^i y^i \leq R$$

$$C_{np}^i = (1-\alpha) C_n^i + \alpha C_o^i. \quad (5)$$

Модель (5) представляет собой математическую формализацию механизма принятия решения, обеспечивающего максимизацию прибыли инвестора, функционирующего в условиях неопределенности.

¹ См.: Шапкин А.Г., Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учебник. М., 2006; Бердникова Т.Б. Рынок ценных бумаг и биржевое дело: учеб. пособие. М., 2002; Каверина С.К. Инвестиционные институты России. М., 2008.

² Шапкин А.Г., Шапкин В.А. Указ. соч.

³ Бердникова Т.Б. Указ. соч.

⁴ Гермейер Ю.Б. Игры с противоположными интересами. М., 1972.