*А. Г. Янковой**

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

1. Пути снижения инвестиционного риска

В развитой рыночной экономике все субъекты предпринимательской деятельности функционируют в условиях неопределенности, вызванной недостатком коммерческой информации, внутренними и внешними факторами социально-политического характера, форсмажорными обстоятельствами. В связи с этим в экономической теории и практике широко используются понятия риска, рисковых инвестиций, отражающих неопределенность результатов хозяйствования. Под риском обычно понимают неопределенность в получении дохода вообще или в получении того размера дохода от инвестиций, на который рассчитывает инвестор.

Теоретическая разработка проблем риска инвестиций и связанных с ними вопросов активизировалась в западной экономической науке в 50-х годах. Доминирующее положение акционерного капитала, развитие финансовых рынков, рост оборотов продажи ценных бумаг на мировых фондовых биржах, массовые банкротства мелких и средних вкладчиков потребовали углубленного изучения проблем оценки стоимости корпораций с точки зрения неопределенности получения необходимого дохода. Первая фундаментальная научная работа в этом направлении появилась в США в 1952 г., автором которой был Г. Марковиц (Нобелевская премия 1990 г.). позднее его концепции были развиты и дополнены У. Шарпом (Нобелевская премия 1990 г.), Дж. Линтнером, Ф. Модильяни, М. Миллером и др.

Согласно концепции Марковица, поведение участников рынка ценных бумаг определяется не только ожидаемым максимальным доходом от своих инвестиций, но и некоторыми другими факторами. Опыт функционирования фондового рынка США показал, что все

* Доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления экономико-правового факультета ОГУ им. И. И. Мечникова.

ценные бумаги, как с высокими, так и с низкими доходами, продаются и покупаются. Дело в том, что инвесторы учитывают не только величину потенциального дохода, но и степень его неопределенности, т.е. риска. При этом каждый покупатель стремится обезопасить свой портфель (набор) ценных бумаг, минимизируя возможный риск потери доходов.

В соответствии с разработанной Марковицем теорией выбора рационального портфеля инвестиций, инвестор должен подобрать такой набор ценных бумаг, который бы снижал риск потери заданного дохода или получения слишком низкого дохода. Расчет потенциального риска осуществляется с помощью оценки колеблемости доходности каждой ценной бумаги вокруг ее средней доходности за определенный период времени на основе вычисления среднего квадратического отклонения.

Теория оптимизации Марковица позволяет с помощью моделей и методов математического программирования определить портфель ценных бумаг, который при заданном уровне средней доходности минимизирует средний риск всего набора инвестиций. Такой портфель был назван эффективным.

Подбор ценных бумаг должен осуществляться по принципу “нельзя класть все яйца в одну корзину”, т.е. учитывать требование диверсификации. С этой целью при формировании эффективного портфеля (или близкого к нему) следует принимать во внимание следующие моменты:

1) с ростом числа ценных бумаг разных эмитентов неопределенность в получении заданного дохода снижается;

2) если получаемые доходы по ценным бумагам не зависят друг от друга (эмитенты принадлежат к разным секторам экономики), то инвестиционный риск снижается.

В 60-х годах теорию эффективного инвестиционного портфеля развивает У. Шарп. Он вводит новое очень важное условие формирования эффективного портфеля: включение в него безрисковых активов, т.е. таких ценных бумаг, которые заведомо гарантированно приносят инвестору доход заранее определенного уровня. К ним относятся государственные облигации, доход по которым фиксируется и гарантируется госбюджетом страны с развитой рыночной экономикой (не путать с украинскими или российскими облигациями внутреннего займа, по которым был объявлен финансовый дефолт в августе 1998 г.). В данном случае инвестор является защищенным от риска, он наперед знает, что получит определенный процент годовых, указанный на облигации.

Согласно теории Шарпа, конъюнктурные колебания на взаимосвязанных фондовых рынках неизбежно приводят к формированию достаточно устойчивых зависимостей между доходностью и риском на каждую ценную бумагу, входящую в инвестиционный портфель, — с ростом доходности обычно увеличивается и риск (и, наоборот). При этом моделировать следует только один вид эффективного инвестиционного портфеля — так называемый портфель рынка, включающий в себя, наряду с обычными акциями, и безрисковые активы. Портфель рынка в миниатюрной форме отражает весь набор ценных бумаг, который предлагается к продаже в данный момент времени на фондовой бирже, и каждый инвестор должен стремиться воспроизвести его у себя, что обеспечит ему минимальный средний риск при заданном доходе.

Шарп разделяет риск инвестора на систематический (недиверсифицируемый) и несистематический (диверсифицируемый). Систематический риск является частью общего риска, зависящего от состояния экономики данной страны в целом. Он возникает для всех субъектов предпринимательской деятельности, для всех юридических и физических лиц.

Систематический риск иногда называют рыночным риском, обусловленным динамикой инвестиций, оборотом внешней торговли, изменениями в налоговой и финансовой политике государства, размерами его внешней и внутренней задолженности, а также другими факторами, независящими от отдельных участников хозяйственного процесса. Он порожден функционированием рыночной экономической системы и воздействует на нее. От этого риска невозможно избавиться путем диверсификации ценных бумаг, т.е. подбором эффективного рыночного портфеля.

Несистематический риск является риском для отдельного инвестора. Поэтому его можно существенно снизить в результате правильной политики при создании и управлении портфелем ценных бумаг. Формирование эффективного рыночного портфеля снижает усредненный риск, т.к. если один вид ценных бумаг не принесет дохода, то другой обеспечит высокий доход и т.п., в результате чего будет достигнута средняя доходность при среднем риске. Диверсификация портфеля ценных бумаг дает возможность снизить неопределенность в получении дохода каждым отдельным инвестором.

Основная идея теории Шарпа состоит в том, что амплитуда колебаний высоты доходов на ценные бумаги определяет степень риска. Если на протяжении длительного промежутка времени наблюдается несущественное колебание величины доходов, то инвестирование в них является нерисковым. И, наоборот, ценные бумаги, доходы по которым значительно отклоняются от ожидаемого уровня, являются рисковыми.

В основу стратегического финансового менеджмента должно быть положено управление несистематическим риском путем диверсификации портфеля ценных бумаг и тщательное изучение и учет систематического рыночного риска. При этом возможность сгладить несистематический риск рассматривается как своеобразная компенсация за неустранимый рыночный риск.

По данным американской статистики за 1991 — 1997 годы, диверсифицируемый риск корпораций имеет тенденцию к понижению по мере роста числа акций и облигаций различных эмитентов в портфеле инвестора. Так, за последние годы среднее квадратическое отклонение портфеля ценных бумаг (средний общий риск) составило 28%, а средний рыночный риск — 15%. В том случае, когда инвестор имеет в своем портфеле свыше 1500 видов ценных бумаг различных эмитентов (полная диверсификация), несистематический риск практически равен нулю.

В качестве дополнительных мер по снижению несистематического риска могут служить такие методы, как приобретение коммерческой информации, лимитирование, хеджирование (страхование).

Первый метод базируется на том, что недостаток полной коммерческой информации об эмитентах, в акции которых предполагается вложить средства, может существенно увеличить инвестиционный риск. Поэтому инвестор обычно готов заплатить фирмам, занимающимся сбором и анализом финансовой информации, за необходимые ему сведения. Лимитирование представляет собой установление предельных сумм вложения капитала.

Хеджирование от несистематического риска на фондовом рынке осуществляется с помощью приобретения различных деревативов (фьючерсов, опционов, варрантов) на покупку или продажу данного вида ценных бумаг по фиксированным ценам, а также путем передачи части своих доходов страховым компаниям с целью возмещения потенциальных потерь.

2. Основные характеристики портфеля ценных бумаг

При формировании и управлении инвестиционным портфелем необходимо рассчитывать и регулировать следующие важнейшие характеристики отдельных ценных бумаг и всего набора:

1) доходность акции;
2) среднюю доходность акции;
3) степень риска акции;
4) уровень взаимозависимости (коррелированности) доходности различных акций;
5) среднюю доходность портфеля;
6) средний риск портфеля.

Указанные параметры определяются обычно на основе статистического анализа достаточно большого массива информации о курсах акций за предшествующие периоды времени (за неделю, месяц, год и т.д.).

Пусть i — номер акции в будущем инвестиционном портфеле, в который предполагается включить m видов акций. Следовательно, i изменяется от единицы до m. Известны курсы всех m акций за n моментов времени. Обозначим через t номер момента времени котировки данной акции (t изменяется от единицы до n). Тогда C_{it} будет означать цену (курс) акции i-го вида в момент времени t, например, котировочную цену акции “Укрнефть” на торгах Внебиржевой фондовой торговой системы 15.09.1999 г. Тогда можно ввести следующие понятия:

1. Доходность акции i-го вида в момент времени t

$$D_{it} = \frac{C_{it} - C_{il} + R_{it}}{C_{il}}, \qquad (1)$$

где C_{il} — цена, по которой была куплена акция i-го вида;

R_{it} — дивиденды, полученные по акции i-го вида за период времени t.

2. Средняя доходность акции i-го вида за период времени t

$$\overline{D}_i = \sum \frac{D_{it}}{n}. \qquad (2)$$

Средняя доходность отражает ожидаемый доход от акции i-го вида.

3. Степень риска акции i-го вида за период времени t

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum\left(D_{it} - \bar{D}_i\right)^2}{n}}. \qquad (3)$$

Величина σ_i (сигма) показывает среднее отклонение доходности акции i-го вида от средней доходности этой же акции за период времени t и измеряется в тех же единицах, что и доходность, например, в процентах. Она характеризует уровень потенциальной рискованности акции i-го вида. Чем выше σ_i, тем более рисковой является ценная бумага данного вида и, наоборот. При $\sigma_i \approx 0$ ценная бумага считается безрисковой.

Подкоренное выражение формулы (3) называется дисперсией доходности акции i-го вида и обозначается σ_i^2.

4. Степень взаимозависимости (коррелированности) доходности акций i-го и j-го видов (j изменяется от 1 до m) за период времени t определяется показателем ковариации σ_{ij}

$$\sigma_{ij} = \frac{\sum(D_{it} - \bar{D}_i)(D_{jt} - \bar{D}_j)}{n}. \qquad (4)$$

Если эмитенты акций i-го и j-го видов принадлежат к одной отрасли, т.е. находятся под влиянием общих условий и факторов (общие источники сырья, рынки сбыта и т.п.), то их курсы и доходности обычно тесно взаимосвязаны — коррелированы, что выражается в высоких по абсолютной величине значениях ковариации σ_{ij} и, наоборот.

При независимости эмитентов (принадлежность к разным секторам экономики) $\sigma_{ij} \approx 0$. Отрицательное значение указывает на обратную зависимость курсов и доходности акций, т.е. на принадлежность их к разным сегментам фондового рынка — “бычьему” и “медвежьему”.

Следует иметь в виду, что ковариация курсов акций данного вида самих с собой ($i = j$) равна дисперсии доходности этих акций

$$\sigma_{ii} = \sigma_i^2\,;\ \sigma_{jj} = \sigma_j^2. \qquad (5)$$

При формировании портфеля ценных бумаг следует особое внимание уделять анализу величины ковариаций отдельных акций, стремясь исключить из набора тесно коррелированные активы. С этой целью лучше использовать не сами s_{ij} (поскольку они зависят от масштаба цен), а их производные величины, например, коэффициент корреляции, который изменяется от -1 до +1

$$r_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}. \qquad (6)$$

Если $r_{ij} \approx 1$, то говорят, что акции i-го и j-го видов взаимосвязаны очень тесно (почти функционально). Потенциальное падение курса одной из них неминуемо затронет и другую, поскольку их колебания однонаправлены. В инвестиционный портфель необходимо стремиться подбирать независимые ($r_{ij} \approx 0$) или слабо коррелированные активы ($r_{ij} < 0{,}3$). Именно в этом и заключается основная идея снижения несистематического риска путем диверсификации портфеля ценных бумаг.

Если средства вкладываются в акции многих независимых корпораций, то общая доходность и общий риск будут определяться изменениями усредненного курса ценных бумаг. А средний курс, как правило, колеблется меньше, чем курсы отдельных акций, т.к. падение доходности одних компенсируется ростом других. Как известно, с увеличением числа акций разных эмитентов в портфеле инвестора несистематический риск в результате диверсификации стремится к нулю.

Дадим математическое определение инвестиционного портфеля: это набор $X = (x_1, x_2, \ldots, x_m)$, где x_i есть доля ценных бумаг i-го вида в портфеле. Очевидно,

$$\sum x_i = 1. \qquad (7)$$

5. Средняя доходность инвестиционного портфеля или просто доходность портфеля представляет собой средневзвешенную величину из средних доходностей ценных бумаг, входящих в набор X:

$$\bar{D} = \sum_i x_i \bar{D}_i. \qquad (8)$$

В настоящее время средняя доходность инвестиционных портфелей в странах с развитой рыночной экономикой колеблется обычно в пределах 10 — 15%.

6. Средний риск инвестиционного портфеля определяется так:

$$\sigma = \sqrt{\sum\sum x_i x_j \sigma_{ij}}. \qquad (9)$$

Для снижения среднего риска наряду с акциями в инвестиционный портфель рекомендуется по возможности включать безрисковые или малорисковые активы — государственные облигации и обязательства, сберегательные сертификаты и векселя. Главной задачей финансового менеджмента является постоянное отслеживание и формирование такого набора X, который бы обеспечивал для инвестора желательные уровни доходности и риска. В зависимости от соотношения различных по уровню риска типов ценных бумаг в наборе инвестиционные портфели классифицируются следующим образом (таблица 1):

Таблица 1

Классификация инвестиционных портфелей

Тип ценных бумаг	Агрессивный	Умеренный	Сбалансированный	Консервативный
1. Акции (спекулятивная часть портфеля)	0,70	0,45	0,40	0,15
2. Облигации (консервативная часть портфеля)	0,30	0,35	0,50	0,50
3. Сберсертификаты, гособязательства	0	0,20	0,10	0,35

В настоящее время для развивающегося фондового рынка Украины характерно наличие большого числа продавцов ценных бумаг с агрессивными инвестиционными портфелями, в которых зачастую отсутствует консервативная часть (облигации, сберсертификаты, гособязательства). При формировании инвестиционного портфеля необходимо помнить: чем выше ожидаемая доходность ценных бумаг, тем выше и их степень риска.

Основные стратегии управления портфелем инвестиций сводятся к двум главным направлениям:

А. Традиционное, базирующееся на широкой диверсификации ценных бумаг (эмитентов) по отраслям экономики, приобретение акций компаний с хорошими финансовыми показателями, высокой конкурентной позицией (“голубые фишки”).

Б. Современное, которое наряду с перечисленными выше обязательными признаками традиционного менеджмента широко использует компьютерные сети, оснащенные математико-статистическими методами моделирования, мониторинга, технического анализа и прогнозирования курсов и доходностей ценных бумаг, а также оптимизационными процедурами (например, Марковица). Последние дают возможность определить эффективный рыночный портфель ценных бумаг, обеспечивающий минимальный средний риск при заданном уровне ожидаемой средней доходности.

Различают следующие схемы управления инвестиционными портфелями из таблицы 1.

1. Фиксация консервативной части портфеля (облигации, векселя = const).

2. Фиксация спекулятивной части портфеля (акции = const).

3. Фиксация пропорции между спекулятивной и консервативной частями портфеля.

4. Подвижное соотношение между отдельными частями инвестиционного портфеля с учетом конъюнктуры рынка и других курсообразующих факторов на основе математико-статистических методов, технического анализа и оптимизационных процедур.

Последняя схема является в настоящее время наиболее распространенной среди инвесторов в странах с развитой экономикой и широко используется в аналитических отделах большинства корпораций, дилерских и брокерских фирм, работающих на мировых фондовых рынках.

3. Определение эффективного рыночного портфеля

Рассмотрим основные положения процедуры оптимизации Марковица и их развитие в теории рыночного портфеля Шарпа, которые для наглядности проиллюстрируем графиками. Для каждого инвестиционного портфеля в системе координат можно отметить точку, ординатой которой будет ожидаемая средняя доходность D, а абсциссой — средний риск σ, как это показано на рис. 1.

Заштрихованная область на рис. 1 показывает все возможные портфели (соотношения между средними доходностями и рисками) на данном рынке ценных бумаг и представляет собой выпуклое множество. Поскольку большинство инвесторов в основном интересует максимизация ожидаемой доходности при заданном риске или минимизация риска при фиксированной доходности, то следует рассматривать только те портфели, которые расположены на кривой SN. Для них прирост доходности сопровождается приростом риска и заданному значению одного из параметров портфеля соответствует экстремальное значение другого.

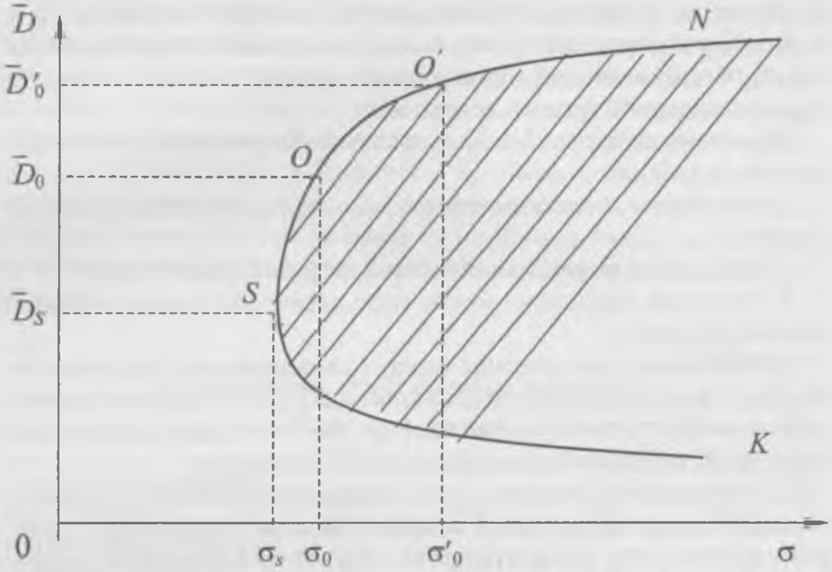

Рис. 1. Множество инвестиционных портфелей на рынке ценных бумаг

Множество инвестиционных портфелей SN, называемое эффективной границей, может быть найдено путем решения задачи математического программирования, которую впервые исследовал Марковиц в 1952 году. Она заключается в отыскании такого набора X_0, который бы при заданном ожидаемом значении доходности портфеля $\bar{D}_0$ минимизировал его средний риск (дисперсию σ_0^2). Целевая функция имеет вид:

$$\sigma_0^2 = \sum\sum x_{i0}\, x_{j0}\, \sigma_{ij} \rightarrow \min. \tag{10}$$

Ограничения фиксируют желаемый уровень доходности

$$\sum x_{i0}\bar{D}_i - \bar{D}_0 = 0, \tag{11}$$

и весовые коэффициенты самого портфеля

$$\sum x_i - 1 = 0. \tag{12}$$

Решая данную задачу оптимизации методом множителей Лагранжа, приходим к системе линейных уравнений, которую можно представить в матричной форме. Например, для портфеля, состоящего из трех акций ($m = 3$), она имеет следующий вид:

$$\begin{pmatrix} 2\sigma_{11} & 2\sigma_{12} & 2\sigma_{13} & \bar{D}_1 & 1 \\ 2\sigma_{21} & 2\sigma_{22} & 2\sigma_{23} & \bar{D}_2 & 1 \\ 2\sigma_{31} & 2\sigma_{32} & 2\sigma_{33} & \bar{D}_3 & 1 \\ \bar{D}_1 & \bar{D}_2 & \bar{D}_3 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x_{10} \\ x_{20} \\ x_{30} \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \bar{D}_0 \\ 1 \end{pmatrix} \tag{13}$$

Квадратная симметричная матрица в левой части уравнения (13) характеризует степени рисков (главная диагональ) и доходностей (третья строка, третий столбец) отдельных акций, входящих в портфель X_0, а также их взаимозависимость (недиагональные элементы верхнего блока). Поэтому она обычно называется матрицей “риск — доходность” и обозначается через V. Вектор (X_0, λ), где λ_j — множители Лагранжа, обозначим через X_0 и вектор в правой части (13) — через W. Тогда систему (13) можно записать так:

$$V X_0 = W, \tag{14}$$

которую необходимо решить относительно X_0. Умножая слева обе части уравнения (14) на матрицу, обратную к V, получаем следующее решение:

$$X_0 = V^{-1} W. \tag{15}$$

Найденное решение определяет эффективный (оптимальный) инвестиционный портфель из акций трех видов, реализующий требуемую доходность $\bar{D}_0$ при минимальном риске σ_0. Варьируя желательной доходностью портфеля, можно получить все точки эффективной границы SN. Отметим, что для нахождения множества SN достаточно вычислить только два последних столбца матрицы V^{-1}, т.к. первые три элемента вектора W равны нулю. При этом минимальная степень риска каждого эффективного портфеля рассчитывается в соответствии с формулой (9):

$$\sigma_0 = [x^2_{10}\sigma^2_1 + x^2_{20}\sigma^2_2 + x^2_{30}\sigma^2_3 + 2(x_{10}x_{20}\sigma_{12} + x_{10}x_{30}\sigma_{13} + x_{20}x_{30}\sigma_{23})]^{1/2}. \tag{16}$$

Приведенные формулы (13) — (16) легко обобщить на случай портфеля, состоящего из m акций. При этом матрица “риск — доходность”, размера $(m + 2) \times (m + 2)$, строится по тому же принципу: верхний левый блок образуют дисперсии-ковариации всех входящих в набор акций, которые окаймляются величинами их средних доходностей. Последняя строка (столбец) состоит из m единиц и двух нулей.

Следует иметь в виду, что обращение матрицы V высокой размерности ($m > 3$) сопряжено с довольно трудоемкими вычислениями (нахождение определителя матрицы V, алгебраических дополнений ее элементов), которые обычно выполняются с помощью стандартных программ линейной алгебры на ЭВМ.

Предположим теперь, что имеется некоторый безрисковый актив, например, высоконадежные облигации государственного займа со средней доходностью $\bar{D}_r$. Он соответствует точке на оси ординат (рис. 2), поскольку безрисковый актив по определению имеет нулевое (или близкое к нулю) среднее квадратическое отклонение.

Наличие безрисковых активов принципиально меняет открытые перед инвестором перспективы с точки зрения финансового менеджмента, т. к. позволяет комбинировать их с рисковыми ценными бумагами, получая различные типы портфелей (см. таблицу 1). В результате полностью изменяется эффективная граница инвестиционных возможностей (рис. 2).

Рассмотрим точку O, которая соответствует портфелю X_0 с ожи-

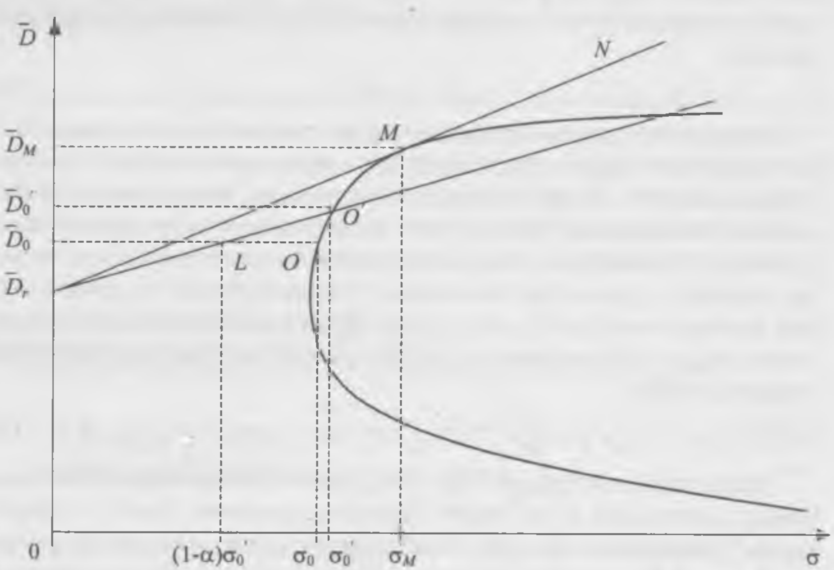

Рис. 2. Эффективная граница инвестиционных портфелей в случае наличия безрисковых активов

даемой доходностью D_0 и риском σ_0. Очевидно, можно получить ту же самую ожидаемую доходность, но с меньшим средним квадратическим отклонением, составив линейную комбинацию портфеля X_0' (точка с координатами D_0' и σ_0') с безрисковым активом. Если инвестировать долю капитала α в безрисковый актив и долю капитала $(1-\alpha)$ в портфель X_0', то ожидаемые доходность и риск будут удовлетворять условиям

$$\bar{D}_0 = \alpha \bar{D}_r + (1-\alpha)\bar{D}_0',$$

$$\sigma_0 < (1-\alpha)\sigma_0'. \tag{17}$$

Подставив в систему (17) значения ожидаемых доходностей и рисков портфелей X_0 и X_0' и решив ее относительно α, найдем искомую пропорцию (точка L на рис. 2).

Продолжая двигаться в том же направлении, мы обнаружим, что самое лучшее, что можно сделать в этом плане, — это составить линейную комбинацию из безрискового актива и точки M на рис. 2. В результате получается прямолинейная эффективная граница $\bar{D}_r MN$. Точка M называется рыночным портфелем, и любой инвестор должен стремиться выбирать комбинацию ценных бумаг так, чтобы ее ожидаемые доходность и среднее квадратическое отклонение лежали бы на этой прямой. Последнюю часто называют линией рынка капитала. Отрезок MN этой линии соответствует не инвестированию, а заимствованию средств под процент $\bar{D}_r$ и вложению их в рыночный портфель M.

Процесс выбора эффективного рыночного портфеля складывается из двух этапов. На первом этапе находится рыночный портфель — точка M на линии рынка капитала (рис. 2).

Если ожидания всех инвесторов совпадают, то все они будут держать часть одного и того же рыночного портфеля. Второй этап — нахождение оптимальной точки на линии $\bar{D}_r MN$. Это, как было показано выше, линейная комбинация рыночного портфеля и безрисковых активов. Указанные два этапа основаны на теореме о разделении, которую впервые доказал Дж. Тобин.

Рассмотрим поведение некоторого инвестора, вложившего долю α своего капитала в государственные облигации с доходностью $\bar{D}_r$ и долю $(1-\alpha)$ — в рыночный портфель с доходностью $\bar{D}_M$. Если инвестор выбирает $\alpha = 1$, то все его средства будут вложены в безрисковые активы, и ожидаемая доходность портфеля составит $\bar{D}_r$, а риск $\sigma_0 = 0$. Эта ситуация соответствует точке $\bar{D}_r$ на рис. 2.

Если инвестор выбирает $\alpha = 0$, то весь его капитал будет вложен в рыночный портфель и ожидаемая доходность совпадет с рыночной $\bar{D}_0 = \bar{D}_M$, а $\sigma_0 = \sigma_M$. Такое положение отвечает точке M на рис. 2. Рыночный портфель состоит из всех видов рискованных активов, взятых в пропорции, соответствующей их доле на рынке. Общая цель всех инвесторов — достичь максимальной диверсификации, и они стремятся включить в свой портфель ценные бумаги всех видов, какие только имеются на рынке.

Принимая решение о размещении своих капиталов в активы, инвесторы обычно используют уже готовые рыночные оценки. Так, если доля обыкновенных акций эмитента A в общем стоимостном объеме всех акций на рынке составляет x_A, то акции A должны составлять долю x_A "агрессивной" части инвестиционного портфеля, т.е. той части портфеля, которая состоит из акций. Инвестор буквально покупает "кусочек" рынка капитала.

Предполагается, что вследствие высокой диверсификации рыночного портфеля и осторожности большинства инвесторов цены на активы, входящие в рыночный портфель, находятся на таком уровне, что инвестор не может добиться более высокой доходности при том же или более низком риске от каких бы то ни было инвестиций. Однако степень риска рыночного портфеля σ_M может быть слишком высокой или слишком низкой для конкретного инвестора.

В первом случае инвестор может снизить риск своих вложений, инвестируя часть капитала $(1 - \alpha)$ в рыночный портфель и дополнительно покупая безрисковые активы (на долю α своих средств, где $0 < \alpha < 1$). При этом он может оказаться в любой точке отрезка $\bar{D}_r M$ на рис. 2.

Во втором случае инвестор берет в долг капитал под процент $\bar{D}_r$ и согласен подвергать себя риску, большему, чем σ_M. Это соответствует $\alpha < 0$ и лучу MN на рис. 2. Пусть дела обстоят именно так и инвестор хочет, чтобы уровень риска его портфеля соответствовал $\sigma_0 = 2\sigma_M$, т.е. $\alpha = -1$. Для этого он должен взять в долг капитал, равный собственному, и вложить все средства в рыночный портфель M. Ожидаемая доходность портфеля инвестиций согласно (17) составит:

$$\bar{D}_0 = 2\bar{D}_M - \bar{D}_r. \qquad (18)$$

Заметим, что линия рынка капитала касается выпуклого множества инвестиционных портфелей из рисковых активов в точке M с координатами $\bar{D}_M$ и σ_M. Тогда тангенс угла наклона линии рынка капитала, который обычно обозначается через l, равняется:

$$\lambda = \frac{\bar{D}_M - \bar{D}_r}{\sigma_M}. \qquad (19)$$

Величина λ, именуемая рыночной ценой риска, показывает, какой долей ожидаемой доходности должен пожертвовать инвестор, чтобы уменьшить риск, и свидетельствует об имеющихся возможностях компромисса между риском и доходностью. Рынки с большими значениями λ ($\lambda > 1$) описываются крутыми линиями (угол наклона превышает 45°), что указывает на высокую рыночную цену риска и на готовность инвесторов жертвовать существенной долей ожидаемой доходности ради уменьшения неопределенности предпринимательской деятельности. И, наоборот, низкие значения λ ($0 < \lambda < 1$) свидетельствуют о невысокой рыночной цене риска и безразличии инвесторов к возможным потерям дохода. При этом линии рынка капитала пологие: их наклон к оси абсцисс менее 45°.

В некоторых аналитических расчетах используется модифицированная рыночная цена риска λ', получаемая путем замены в (19) среднего квадратического отклонения σ_M на дисперсию σ_M^2.

Литература

1. *Бирман Г., Шмидт С.* Экономический анализ инвестиционных проектов. Пер. с англ. — М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. — 631 с.

2. *Брейли Р., Майерс С.* Принципы корпоративных финансов. Пер. с англ. — М.: Дело ЛТД, 1995. — 208 с.

3. *Янковой А.Г.* Ж-л "Фондовый рынок", 1998, № 18, 19, 25, 30.