

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКА В ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОРТФЕЛЬНОЙ ТЕОРИИ

Иванюк В.А., Левченко К.Г.

*Финансовый университет при Правительстве РФ,
Россия, г. Москва, пр-кт Ленинградский, д. 49/2
VAIvanyuk@fa.ru*

Шувалов К.И.

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН,
Россия, г. Москва ул. Профсоюзная д. 65
shuval@ipu.ru*

Сунчалина А.Л.

*Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана,
Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
sunchalina@mail.ru*

Аннотация: В статье приводится анализ и оценка риска в портфельном инвестировании. Рассматриваются основные концепции и виды риска. Особое внимание уделяется мере риска Value at Risk (VaR). Приводятся описания основных видов риска.

Ключевые слова: инвестиционная теория, оценка риск, моделирование.

Введение

Существуют различные виды инвестиционных портфелей, которые различаются по типу соотношения риска и прибыли [1-5]. Но, наиболее распространенными являются три: консервативный, умеренный (сбалансированный) и агрессивный.

Консервативный инвестиционный портфель ориентирован на сохранение капитала с минимизацией рисков. В такой портфель обычно добавляют инструменты с фиксированным и прогнозируемым доходом. Основной задачей данного портфеля является защита вложенных средств от инфляции. В основном, высокий доход приносят облигации, а также долгосрочные инвестиции в высококачественные акции с потенциальным ростом.

Этот вид портфеля идеально подходит для людей с низкой склонностью к риску, поскольку основная цель состоит в том, чтобы сохранить капитал, защитит от инфляции. В подобном портфеле основную долю занимают облигации.

Сбалансированный инвестиционный портфель. Это портфель имеет среднюю степень риска. Как правило, денежные средства инвестируют в облигации (для получения дохода) и акции (для роста инвестиций). Эта комбинация должна помочь уменьшить значительные финансовые потери, если фондовый рынок переживает спад. Портфель будет состоять из примерно 70% акций и 30% облигаций.

Агрессивный инвестиционный портфель для инвесторов, которые не боятся высокого риска. Его собирают инвесторы с целью максимизации доходности, что при этом несет за собой повышенные риски. Обычно портфель можно назвать агрессивным, когда 70% или более инвестиций находятся в рискованных активах.

Эти три распространенных вида инвестиционных портфелей являются оптимальными для частных инвесторов. Для них составляются инвестиционные стратегии, которые должны оценить потребности инвесторов, их отношение к риску и сумму, которую они могут инвестировать.

Для грамотного формирования портфеля инвестору требуется придерживаться основных принципов, которые широко используются на практике:

Во-первых, успех формирования портфеля, по большей части, зависит от грамотного распределения средств по типам активов. Это связано с тем, что наблюдается высокая корреляция (зависимость одного элемента от другого) бумаг одного типа. И если отрасль переживает спад, то потери портфеля инвестора зависят от преобладания ценных бумаг одной компании над другой.

Во-вторых, риск и доходность инвестиционного портфеля могут меняться при изменении пропорции активов. Существуют различные программы, позволяющие делать это, при этом минимизируя риск или максимизируя прибыль.

В-третьих, все полученные оценки носят лишь вероятностный характер. Получить хорошие результаты такого портфеля можно лишь при наличии ряда рыночных факторов: сформировавшегося рынка ценных бумаг, определенного периода его функционирования, статистики рынка и т.п.

1 Оценка риска в портфельном инвестировании

Современная портфельная теория (МРТ) представляет собой теорию о том, как инвесторы могут сформировать портфель для нахождения наилучшей ожидаемой доходности на основе определенного уровня рыночного риска.

МРТ показывает, что инвестор может сформировать портфель из нескольких активов, который будет иметь максимальную доходность при заданном уровне риска или минимально возможный риск при желаемом уровне доходности [6-9].

Рассмотрим одну из моделей оценки риска – модель средней дисперсии (MV). Целью модели MV является нахождение веса актива, который минимизирует дисперсию портфеля на уровне требуемой нормы прибыли.

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \rightarrow \min \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{E \left[\left\{ \sum_{i=1}^n R_i w_i - E \left[\sum_{i=1}^n R_i w_i \right] \right\}^2 \right]} \quad (2)$$

Другие ученые в настоящее время подвергают критике эту модель и предлагают свои подходы к оценке риска. Среди них оказались Г. Конно и Г. Ямазаки (1991), которые предложили модель, использующую среднее абсолютное отклонение (MAD) для преодоления недостатков дисперсии. Среднее абсолютное отклонение набора данных – это среднее расстояние между каждым значением данных и средним. Они сформировали модель следующим образом (3):

$$\omega(w) = E \left[\left| \sum_{i=1}^n R_i w_i - E \left[\sum_{i=1}^n R_i w_i \right] \right| \right] \quad (3)$$

где:

R_i – доходность актива i ;

w_i – доля актива.

Они предположили, что r_{it} – доходность акции i на момент t ($t = 1, \dots, T$), тогда ожидаемая доходность будет выглядеть следующим образом (4):

$$r_i = E[R_i] = \sum_{t=1}^T \frac{r_{it}}{T} \quad (4)$$

$$\omega(w) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left| \sum_{i=1}^n (r_{it} - r_i) w_i \right| \quad (5)$$

Необходимо подчеркнуть, что при нормальном распределении доходности всех акций, составляющих портфель, меры риска имеют следующее соотношение:

$$\omega(w) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \sigma(w) \quad (6)$$

Отмечается несколько преимуществ модели MAD. Во-первых, не требует вычисления ковариационной матрицы, это означает, что модель легче обновлять, когда доступны новые данные. Во-вторых, расчет менее сложный, по сравнению с моделью MV.

Одной из наиболее часто используемых альтернативных мер риска является Value at Risk (VaR). Это статистический метод, используемый для измерения и оценки уровня финансового риска в портфеле. Этот показатель чаще всего используется для определения степени и коэффициента возникновения потенциальных потерь.

Value at Risk впервые был использован крупными финансовыми фирмами в конце 1980-х годов для измерения риска их торговых портфелей. С тех пор использование этой модели резко возросло.

Риск – это нечто бесконечно размерное, он зависит от всех возможных событий в мире, и представить его одним числом или любым набором сценариев невозможно.

На рисунке 1 представлен график, показывающий вероятность больших потерь. Поскольку нас интересуют самые неблагоприятные исходы, мы хотели бы измерить уровень потерь, который не будет превышен с некоторой фиксированной вероятностью. Таким образом, идея VaR заключается в том, чтобы измерить самые большие потери, которые не произойдут к концу основного временного интервала с некоторой фиксированной вероятностью.

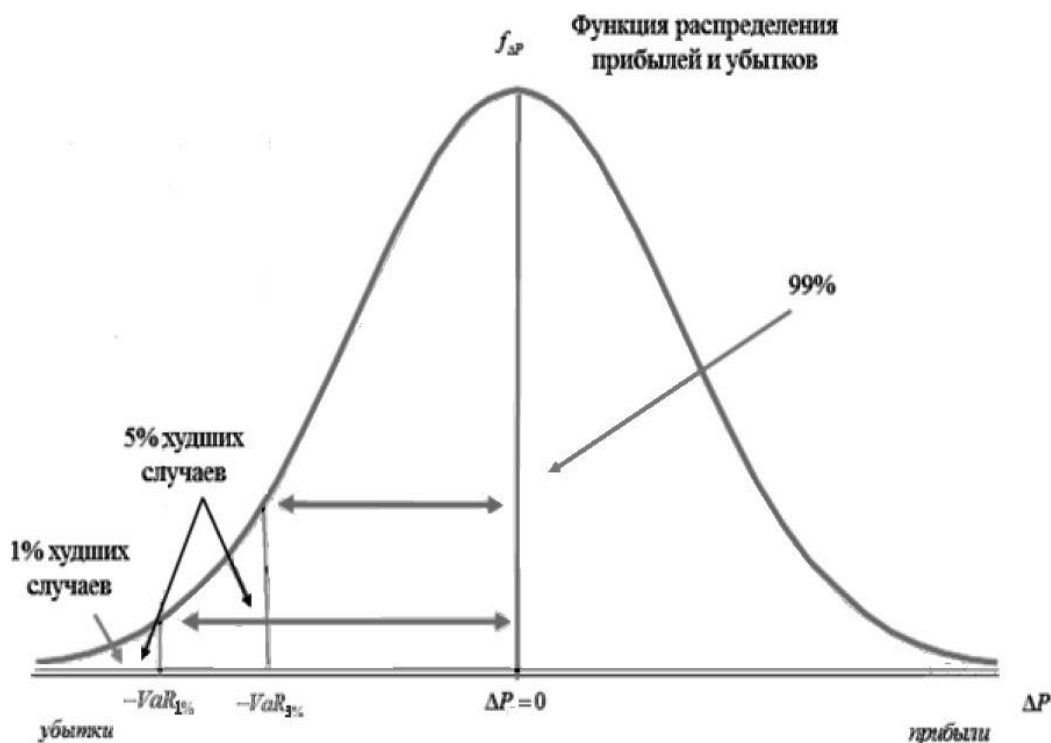


Рис. 1. Определение величины Value at Risk на графике распределения прибылей и убытков

2 VaR–модели оценки инвестиционных рисков

Существует несколько подходов к измерению показателя Value-at-Risk для финансовых активов. Стандартным предположением для подобных моделей является тот факт, что исторические данные представляют собой лучший ресурс для оценки будущих изменений в поведении актива. Однако, каждый подход кроме этого общего предположения несет в себе дополнительные гипотезы и допущения. Среди подобных моделей можно выделить:

Вариационно-ковариационный метод.

Здесь главным предположением является нормальное распределение доходностей изучаемого актива.

$$r \sim N(\bar{r}, \sigma_r) \quad (7)$$

Также предполагается, что будущие изменения в стоимости исследуемого портфеля линейно зависят от всех рассматриваемых факторов риска. Данным методом мы воспользовались при вычислении показателя Value-at-Risk.

Метод исторического моделирования. Для данного метода добавляется предположение о том, что доходности актива в будущем будут распределены по тому же закону, что в прошлом.

Метод Монте-Карло. Предлагается моделировать доходности актива на определенный период в будущем.

Диверсификация – это инструмент по управлению инвестиционными рисками.

Главным фактором для создания хорошо диверсифицированного портфеля является большой начальный пул акций из которого отбираются акции для портфеля.

Впервые идея построения и практические рекомендации по реализации подобного портфеля были представлены в работе Г. Марковица 1952 года, что сыграло главную роль в становлении современного риск-менеджмента и финансовой инженерии. Общая идея заключалась в редуцировании несистематического риска инвестирования.

При портфельном инвестировании основными видами диверсификации являются:

Отраслевая диверсификация – добавление активов из разных отраслей экономики, с целью защиты от рисков, связанных с какой-то одной конкретной отраслью,

Региональная диверсификация – добавление активов из разных регионов, под которым понимается не только географическое положение, но и развитость рынков, то есть такое деление как развитые и развивающиеся рынки.

Так, даже выбрав одну конкретную отрасль у нас появляется множество возможностей для диверсификации. Например, нас интересует металлургическая отрасль, добыча и переработка руды и

металлов, тогда мы можем диверсифицировать наш портфель следующим образом: взять акции металлургических компаний из разных стран, что позволит избежать риска прекращения производства в какой-то конкретной стране; включить в портфель ценные бумаги компаний, которые принадлежат разным рынкам – развитым и развивающимся, что позволит избежать потерь, связанных с кризисом на одном из рынков; рассмотреть возможность разбиения металлургической отрасли на подотрасли, такие как добыча, переработка, обработка металлов, черная металлургия, цветная металлургия и др. Даже акции компаний, занимающиеся разными металлами будут хорошо диверсифицировать портфель.

На следующем рисунке 2 представлена зависимость между количеством активов в портфеле и стандартным отклонением доходности портфеля. По мере увеличения количества активов в портфеле стандартное отклонение доходности портфеля значительно снижается. При добавлении дополнительных активов после определенного их количества изменение стандартного отклонения будет уменьшаться крайне незначительно.

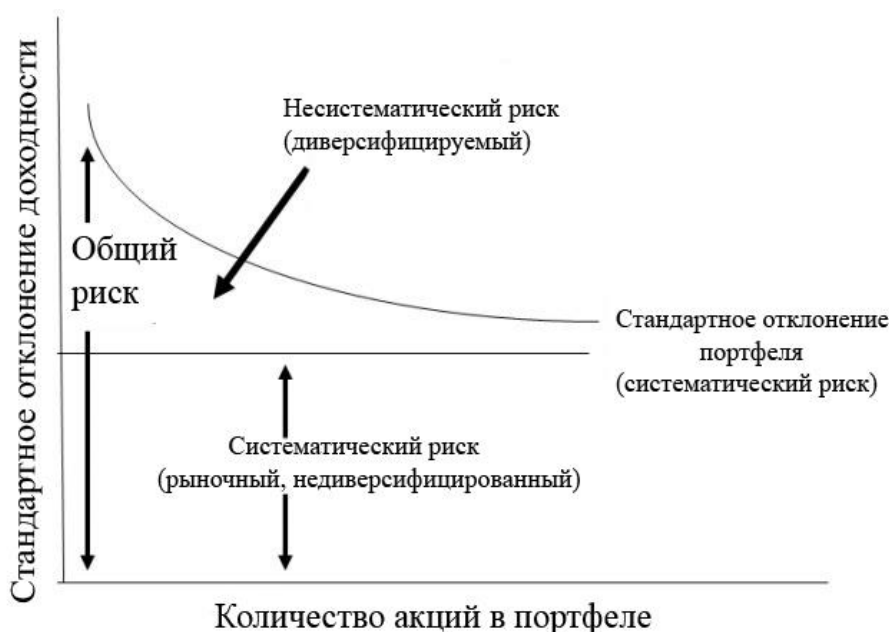


Рис. 2. Зависимость стандартного отклонения доходности портфеля от количества акций в портфеле

Вообще говоря, кроме диверсификации существуют и другие способы управления риском, которые в некоторых случаях работают лучше. Например, при желании продать какой-либо актив в будущем можно застраховаться с помощью хеджирования с использованием опционов. Такой пример будет рассмотрен ниже. Однако, такие методы по контролю за риском предполагают отказ от части прибыли в будущем, так, например, за опцион требуется заплатить некоторую премию.

Диверсификация же не предполагает никакого явного отказа от будущей прибыли, хоть и требует использование большого количества активов, возможно с не самыми хорошими характеристиками по отдельности, но дающие в итоге хорошо диверсифицированный портфель. То есть, изначально, вместо того, чтобы вложиться в один определенный актив, с наилучшей прогнозируемой доходностью мы можем разнообразить наш портфель с помощью добавления других бумаг, что, возможно, даст меньшую прогнозируемую доходность. По итогу мы можем получить большую прибыль с помощью диверсифицированного портфеля, чем с одной конкретной ценной бумагой, что вызвано неопределенностью на рынке.

Существуют простые подходы к формированию портфелей. Простейший метод состоит в выборе ценных бумаг для портфеля с равными долями

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_n),$$

где

$$x_i = \frac{1}{n}.$$

Однако, такой способ выбора весов активов в портфеле представляет мало интереса для

реализации на практике, так как предполагает все наблюдаемые ценные бумаги имеют одинаковый ожидаемый доход, стандартное отклонение и корреляцию, близкую к нулю. Данный частный случай не представляет интереса, так как по причине равенства характеристик отдельных активов характеристики портфеля будут идентичными, поэтому диверсификация в таком случае не имеет смысла.

Заключение

Был проведен анализ и оценка риска. Описаны основные виды риска. Диверсификация является хорошим способом снижения риска и получения более высокого уровня прибыли в долгосрочной перспективе.

Литература

1. *Иванюк В.А.* Построение инвестиционного портфеля минимального риска на финансовом рынке // Самоуправление. 2019. Т. 2. № 3 (116). – С. 126–129.
2. *Иванюк В.А., Андронов К.Н., Егорова Н.Е.* Методы оценки эффективности и оптимизации инвестиционного портфеля // Фундаментальные исследования. 2016. № 3–3. – С. 575–578.
3. *Иванюк В.А., Андронов К.Н., Цвиркун А.Д.* Анализ состояния рынка и построение модели кризиса // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. – 581 с.
4. *Ivanyuk V.* Modeling of crisis processes in the financial market // *Economies*. 2021. Т. 9. № 4.
5. *Ivanyuk V.* Formulating the concept of an investment strategy adaptable to changes in the market situation // *Economies*. 2021. Т. 9. № 3.
6. *Markowitz H.M.* Portfolio Selection / Harry Markowitz // *The Journal of Finance*. 1952. Vol. 7, № 1. – P. 77–91.
7. *Markowitz H.M.* The Optimization of a Quadratic Function Subject to Linear Constraints / Harry Markowitz // *Naval Research Logistics Quarterly*. 1956. Vol. 3, № 1–2. – P. 111–133.
8. *Sharpe W.F.* A Linear Programming Algorithm for Mutual Fund Portfolio Selection / William F. Sharpe // *Management Science*. 1967. Vol. 13, № 7. – P. 499–510.
9. *Sharpe W.F.* Simple Strategies for Portfolio Diversification: Comment / W.F. Sharpe // *The Journal of Finance*. 1972. Vol. 27, № 1. – P. 127–129.