## 

## Введение.

В последнее время многие коммерческие банки имеют достаточно большой объем свободных средств, которые возможно как инвестировать в различные виды деятельности, так и направить на приобретение ценных бумаг. При осуществлении инвестирования в ценные бумаги банк, как и любой другой инвестор, сталкивается с различными целями инвестирования.

Именно портфель ценных бумаг является тем инструментом, с помощью которого может быть достигнуто требуемое соотношение всех инвестиционных целей, которое недостижимо с позиции отдельно взятой ценной бумаги, и возможно только при их комбинации.

Портфели ценных бумаг коммерческих банков являются частью взаимосвязанной системы портфелей более высокого уровня. Функционирование всей системы портфелей подчинено интересам обеспечения устойчивости и рентабельности института, обеспечения устойчивости всей финансовой системы.

Этими факторами обусловлен выбор темы данной работы – Принципы и методы формирования инвестиционного портфеля.

Работа состоит из трех глав, в которых подробно разобраны вопросы имеющие непосредственное отношение к данной теме. В первой главе освящены основные принципы формирования портфеля инвестиций. В заключении главы рассмотрена структура инвестиционного процесса. Во второй главе мы выделили основные методики формирования оптимальной структуры инвестиционного портфеля: модель Марковица и индексная модель Шарпа. В третьей главе мы попытались сформировать портфель из 3 компаний с наиболее ликвидными акциями. Провели расчеты ожидаемой доходности, риска акций и портфеля в целом, при помощи модели Марковица.

## ГЛАВА 1. Принципы формирования инвестиционного портфеля

## 1.1. Инвестиционный портфель: сущность, цели.

Итак, Начнем с основных понятий. Инвестиционный портфель – портфель ценных бумаг и инвестирование.

Понятие «Портфель ценных бумаг» **-** Совокупность ценных бумаг, которыми располагает инвестор (отдельное лицо, организация, фирма)[[1]](#footnote-1). Под инвестированием в широком смысле понимается любой процесс, имеющий целью сохранение и увеличение стоимости денежных или других средств. Средства, предназначенные для инвестирования, представляют собой инвестиционный капитал. С течением времени этот капитал может принимать различные конкретные формы. Тот или иной конкретный вид инвестиционного капитала называется инвестиционным активом. Из определений инвестирования и инвестиционных активов, данных выше, видна важнейшая роль двух факторов: времени и стоимости. Важнейший принцип инвестирования состоит в том, что стоимость актива меняется со временем.

Со временем связана еще одна характеристика процесса инвестирования – риск. Хотя инвестиционный капитал имеет вполне определенную стоимость в начальный момент времени, его будущая стоимость в этот момент неизвестна. Для инвестора эта будущая стоимость есть ожидаемая величина.

Под инвестиционным портфелем понимается некая совокупность ценных бумаг, принадлежащих физическому или юридическому лицу, либо юридическим или физическим лицам, выступающая как целостный объект управления. Обычно на рынке продается некое инвестиционное качество с заданным соотношением Риск/Доход, которое в процессе управления портфелем может быть улучшено.

Портфель представляет собой определенный набор из корпоративных акций, облигаций с различной степенью обеспечения и риска, а также бумаг с фиксированным доходом, гарантированным государством, т.е. с минимальным риском потерь по основной сумме и текущим поступлениям. Теоретически портфель может состоять из бумаг одного вида, а также менять свою структуру путем замещения одних бумаг другими. Однако каждая ценная бумага в отдельности не может достигать подобного результата. Основная задача портфельного инвестирования – улучшить условия инвестирования, придав совокупности ценных бумаг такие инвестиционные характеристики, которые недостижимы с позиции отдельно взятой ценной бумаги, и возможны только при их комбинации[[2]](#footnote-2).

Только в процессе формирования портфеля достигается новое инвестиционное качество с заданными характеристиками. Таким образом, портфель ценных бумаг является тем инструментом, с помощью которого инвестору обеспечивается требуемая устойчивость дохода при минимальном риске.

При формировании инвестиционного портфеля следует руководствоваться следующими соображениями:

1. безопасность вложений (неуязвимость инвестиций от потрясений на рынке инвестиционного капитала),
2. стабильность получения дохода,
3. ликвидность вложений, то есть их способность участвовать в немедленном приобретении товара (работ, услуг), или быстро и без потерь в цене превращаться в наличные деньги.

Ни одна из инвестиционных ценностей не обладает всеми перечисленными выше свойствами. Поэтому неизбежен компромисс. Если ценная бумага надежна, то доходность будет низкой, так как те, кто предпочитают надежность, будут предлагать высокую цену и собьют доходность. Главная цель при формировании портфеля состоит в достижении наиболее оптимального сочетания между риском и доходом для инвестора. Иными словами, соответствующий набор инвестиционных инструментов призван снизить риск вкладчика до минимума и одновременно увеличить его доход до максимума.

## 1.2. Основные принципы формирования портфеля инвестиций

Чтобы эффективно вести портфель инвестиций финансовый менеджер должен использовать следующие принципы, которые широко применяются в мировой практике при формировании инвестиционного портфеля:

1. Успех инвестиций в основном зависит от правильного распределения средств по типам активов на 94% выбором типа используемых инвестиционных инструментов (акции крупных компаний, краткосрочные казначейские векселя, долгосрочные облигации :и др.); на 4% выбором конкретных ценных бумаг заданного типа,на 2% оценкой момента закупки ценных бумаг. Это объясняется тем, что бумаги одного типа сильно коррелируют, т.е. если какая-то отрасль испытывает спад, то убыток инвестора не очень зависит от того, преобладают в его портфеле бумаги той или иной компании.
2. Риск инвестиций в определенный тип ценных бумаг определяется вероятностью отклонения прибыли от ожидаемого значения. Прогнозируемое значение прибыли можно определить на основе обработки статистических данных о динамике прибыли от инвестиций в эти бумаги в прошлом, а риск - как среднеквадратическое отклонение от ожидаемой прибыли.
3. Общая доходность и риск инвестиционного портфеля могут меняться путем варьирования его структурой. Существуют различные программы, позволяющие конструировать желаемую пропорцию активов различных типов, например минимизирующую риск при заданном уровне ожидаемой прибыли или максимизирующую прибыль при заданном уровне риска и др.
4. Оценки, используемые при составлении инвестиционного портфеля, носят вероятностный характер. Конструирование портфеля в соответствии с требованиями классической теории возможно лишь при наличии ряда факторов: сформировавшегося рынка ценных бумаг, определенного периода его функционирования, статистики рынка и др.

Формирование инвестиционного портфеля осуществляется в несколько этапов:

1. формулирование целей его создания и определение их приоритетности (в частности, что важнее - регулярное получение дивидендов или рост стоимости активов), задание уровней риска, минимальной прибыли, отклонения от ожидаемой прибыли и т. п.;
2. выбор финансовой компании (это может быть отечественная или зарубежная фирма; при принятии решения можно использовать ряд критериев: репутация фирмы, ее доступность, виды предлагаемых фирмой портфелей, их доходность, виды используемых инвестиционных инструментов и т. п.);
3. выбор банка, который будет вести инвестиционный счет.

Основной вопрос при ведении портфеля - как определить пропорции между ценными бумагами с различными свойствами. Так, основными принципами построения классического консервативного (малорискового) портфеля являются: принцип консервативности, принцип диверсификации и принцип достаточной ликвидности.

**Принцип консервативности.** Соотношение между высоконадежными и рискованными долями поддерживается таким, чтобы возможные потери от рискованной доли с подавляющей вероятностью покрывались доходами от надежных активов[[3]](#footnote-3).

Инвестиционный риск, таким образом, состоит не в потере части основной суммы, а только в получении недостаточно высокого дохода.

Естественно, не рискуя, нельзя рассчитывать и на какие-то сверхвысокие доходы. Однако практика показывает, что подавляющее большинство клиентов удовлетворены доходами, колеблющимися в пределах от одной до двух депозитных ставок банков высшей категории надежности, и не желают увеличения доходов за счет более высокой степени риска.

**Принцип диверсификации.** Диверсификация вложений - основной принцип портфельного инвестирования. Идея этого принципа хорошо проявляется в старинной английской поговорке: do not put all eggs in one basket - "не кладите все яйца в одну корзину".

На нашем языке это звучит - не вкладывайте все деньги в одни бумаги, каким бы выгодным это вложением вам ни казалось. Только такая сдержанность позволит избежать катастрофических ущербов в случае ошибки.

Диверсификация уменьшает риск за счет того, что возможные невысокие доходы по одним ценным бумагам будут компенсироваться высокими доходами по другим бумагам. Минимизация риска достигается за счет включения в портфель ценных бумаг широкого круга отраслей, не связанных тесно между собой, чтобы избежать синхронности циклических колебаний их деловой активности. Оптимальная величина —от 8 до 20 различных видов ценных бумаг.

Распыление вложений происходит как между теми активными сегментами, о которых мы упоминали, так и внутри них. Для государственных краткосрочных облигаций и казначейских обязательств речь идет о диверсификации между ценными бумагами различных серий, для корпоративных ценных бумаг - между акциями различных эмитентов.

Упрощенная диверсификация состоит просто в делении средств между несколькими ценными бумагами без серьезного анализа.

Достаточный объем средств в портфеле позволяет сделать следующий шаг - проводить так называемые отраслевую и региональную диверсификации.

Еще более глубокий анализ возможен с применением серьезного математического аппарата. Статистические исследования показывают, что многие акции растут или падают в цене, как правило, одновременно, хотя таких видимых связей между ними, как принадлежность к одной отрасли или региону, и нет. Изменения цен других пар ценных бумаг, наоборот, идут в противофазе. Естественно, диверсификация между второй парой бумаг значительно более предпочтительна. Методы корреляционного анализа позволяют, эксплуатируя эту идею, найти оптимальный баланс между различными ценными бумагами в портфеле.

**Принцип достаточной ликвидности.** Он состоит в том, чтобы поддерживать долю быстрореализуемых активов в портфеле не ниже уровня, достаточного для проведения неожиданно подворачивающихся высокодоходных сделок и удовлетворения потребностей клиентов в денежных средствах. Практика показывает, что выгоднее держать определенную часть средств в более ликвидных (пусть даже менее доходных) ценных бумагах, зато иметь возможность быстро реагировать на изменения конъюнктуры рынка и отдельные выгодные предложения. Кроме того, договоры со многими клиентами просто обязывают держать часть их средств в ликвидной форме.

Доходы по портфельным инвестициям представляют собой валовую прибыль по всей совокупности бумаг, включенных в тот или иной портфель с учетом риска. Возникает проблема количественного соответствия между прибылью и риском, которая должна решаться оперативно в целях постоянного совершенствования структуры уже сформированных портфелей и формирования новых, в соответствии с пожеланиями инвесторов. Надо сказать, что указанная проблема относится к числу тех, для решения которых достаточно быстро удается найти общую схему решения, но которые практически не решаются до конца.

**1.3. Структура инвестиционного процесса**

Инвестиционный процесс представляет собой принятие инвестором решения относительно ценных бумаг, в которые осуществляются инвестиции, объемов и сроков инвестирования. Следующая процедура, включающая пять этапов, составляет основу инвестиционного процесса[[4]](#footnote-4):

1. Выбор инвестиционной политики.
2. Анализ рынка ценных бумаг.
3. Формирование портфеля ценных бумаг.
4. Пересмотр портфеля ценных бумаг.
5. Оценка эффективности портфеля ценных бумаг.

Первый этап – выбор инвестиционной политики – включает определение цели инвестора и объема инвестируемых средств. Цели инвестирования должны формулироваться с учетом как доходности так и риска.

Необходимо оценить имеющиеся свободные ресурсы, которые должны играть роль инвестиционного капитала, необходимо собрать достаточную информацию о доступных инвестиционных средствах, оценить предварительно экономическую конъюнктуру и прогнозы на будущее и т. п. На этом этапе инвестор с той или иной степенью точности определяет свой инвестиционный горизонт, т.е. промежуток времени, на который распространяется его стратегия и по отношению к которому оцениваются результаты инвестиционного процесса. Величина временного горизонта определяется как целями инвестора, так и его способностью прогнозировать будущее положение дел.

Разработка инвестиционной стратегии всегда основывается на анализе доходности от вложения средств, времени инвестирования и возникающих при этом рисков. Эти факторы во взаимосвязи определяют эффективность вложений в тот или иной инструмент фондового рынка. Принятая инвестиционная стратегия определяет тактику вложения средств: сколько средств и в какие ценные бумаги следует инвестировать и, следовательно, всегда является основой операций с ценными бумагами. Эффективность инвестирования различается в зависимости от того, используются ли для вложений только собственные средства или привлекаются и заемные ресурсы.

Этот этап инвестиционного процесса завершается выбором потенциальных видов финансовых активов для включения в основной портфель. Так, на современном рынке ценных бумаг имеются десятки тысяч различных облигаций и акций, о большинстве которых средний инвестор обычно ничего не знает. Даже профессионалы финансового рынка ограничивают свой круг внимания не слишком большим числом бумаг, о которых они имеют достаточно информации, за поведением которых они тщательно следят.

Второй этап инвестиционного процесса, известный как анализ ценных бумаг, включает изучение отдельных видов ценных бумаг (или групп бумаг) в рамках основных категорий, указанных выше. Одной из целей такого исследования является определение тех ценных бумаг, которые представляются неверно оцененными в настоящий момент. Существует много различных подходов к анализу ценных бумаг.

Традиционный анализ ценных бумаг обычно предусматривает подход "сверху вниз", начинающийся с экономического анализа, а затем переходящий к анализу состояния отрасли и, наконец, к фундаментальному анализу.

Экономический анализ направлен на оценку общего состояния экономики и ее потенциального воздействия на доходы, получаемые по ценным бумагам. Как правило, при стабильной экономике курсу акций свойственна тенденция роста, а при нарушении стабильности экономики курсы акций падают. Несомненно, что эта взаимосвязь не является совершенной, но она тем не менее сильна.

Отраслевой анализ связан с отраслью экономики, в рамках которой функционирует конкретная компания, а также с перспективами данной отрасли. Технический анализ в простейшей его форме включает изучение конъюнктуры курсов рынка акций, с тем чтобы дать прогноз динамики курсов акций конкретной фирмы. Инструменты для проведения технического анализа – графики. Они наглядно отражают итоговую картину движения рынка и курсов отдельных выпусков. Информация о движении цен представлена графиком (кривой), в котором аналитик пытается найти устойчивые, повторяющиеся конфигурации. Основные типы таких конфигураций (типов поведения) классифицируются, и в текущей информации о ценах пытаются обнаружить одну из них. Если это удается, то будущее поведение цен предсказывается на основе такой конфигурации.

Фундаментальный анализ предусматривает глубинное изучение финансового положения конкретной компании и вытекающего из него поведения ее ценных бумаг. При этом информация извлекается прежде всего из изучения финансовых отчетов корпорации за текущий и прошлые годы. Положение компании сравнивается с аналогичными компаниями в отрасли с помощью так называемых коэффициентов эффективности: показателей, вычисляемых по данным баланса и других финансовых отчетов. Эти коэффициенты характеризуют различные относительные характеристики эффективности деятельности предприятия (коэффициент ликвидности, коэффициент финансового рычага, прибыли на акцию и др.). Но основной целью фундаментального анализа является прогноз величины будущих прибылей компании и связанных с ними дивидендов и роста балансовой стоимости акции. Последняя является отношением текущей рыночной стоимости собственного капитала компании к числу всех выпущенных акций.

И фундаментальный, и технический анализы имеют множество горячих сторонников и не менее убежденных противников. Оба эти подхода имеют долгую практику (на Западе) и представляют собой два традиционных метода инвестиционного анализа.

Третий этап инвестиционного процесса – формирование портфеля ценных бумаг – включает определение конкретных активов для вложения средств, а также пропорций распределения инвестируемого капитала между активами. При этом инвестор сталкивается с проблемами селективности, выбора времени операций и диверсификации. Селективность, называемая также микропрогнозированием относится к анализу ценных бумаг и связана с прогнозированием динамики цен отдельных видов бумаг. Выбор времени операций, или макропрогнозирование, включает прогнозирование изменения уровня цен на акции по сравнению с ценами для фондовых инструментов с фиксированным доходом, такими, как корпоративные облигации. Диверсификация заключается в формировании инвестиционного портфеля таким образом, чтобы при определенных ограничениях минимизировать риск.

Четвертый этап инвестиционного процесса – пересмотр портфеля – связан с периодическим повторение трех предыдущих этапов. То есть через некоторое время цели инвестирования могут измениться, в результате чего текущий портфель перестанет быть оптимальным. Другим основанием для пересмотра портфеля является изменение курса ценных бумаг с течением времени. Решение о пересмотре портфеля зависит помимо прочих факторов от размера трансакционных издержек и ожидаемого роста доходности пересмотренного портфеля. Лица, профессионально занимающиеся инвестициями в ценные бумаги, часто проводят различие между пассивным и активным управлением.

Основополагающий принцип в инвестировании с пассивным управлением можно сформулировать так: «купил и храни». Однако его реализация предполагает формирование широко диверсифицируемого портфеля. Однако, если рыночные изменения приводят к неадекватности его инвестиционным целям, состав портфеля изменяется. Для обеспечения своевременной ревизии осуществляется мониторинг фондового рынка. Пассивное управление портфелем требует издержек: снижение риска сопровождается увеличением затрат на его сокращение и поэтому данная инвестиционная стратегия применяется банковскими и крупными корпоративными инвесторами.

Пятый этап инвестиционного процесса – оценка эффективности портфеля – включает периодическую оценку как полученной доходности, так и показателей риска, с которыми сталкивается инвестор. При этом необходимо использовать приемлемые показатели доходности и риска, а также соответствующие стандарты («эталонные» значения) для сравнения.

**Глава 2. Методы формирования оптимальной структуры портфеля**

**2.1. Модель Марковица**

На практике используют множество методик формирования оптимальной структуры портфеля ценных бумаг. Большинство из них основано на методике Марковица. Он впервые предложил математическую формализацию задачи нахождения оптимальной структуры портфеля ценных бумаг в 1951 году, за что позднее был удостоен Нобелевской по экономике.

Основными постулатами, на которых построена классическая портфельная теория, являются следующие[[5]](#footnote-5):

1. Рынок состоит из конечного числа активов, доходности которых для заданного периода считаются случайными величинами.
2. Инвестор в состоянии, например, исходя из статистических данных, получить оценку ожидаемых (средних) значений доходностей и их попарных ковариаций и степеней возможности диверсификации риска.
3. Инвестор может формировать любые допустимые (для данной модели) портфели. Доходности портфелей являются также случайными величинами.
4. Сравнение выбираемых портфелей основывается только на двух критериях – средней доходности и риске.
5. Инвестор не склонен к риску в том смысле, что из двух портфелей с одинаковой доходностью он обязательно предпочтет портфель с меньшим риском.

Рассмотрим подробнее сформировавшиеся на данный момент портфельные теории, некоторые из которых будут применены далее при проведении практического расчета оптимального портфеля ценных бумаг.

Основная идея модели Марковица заключается в том, чтобы статистически рассматривать будущий доход, приносимый финансовым инструментом, как случайную переменную, то есть доходы по отдельным инвестиционным объектам случайно изменяются в некоторых пределах. Тогда, если неким образом случайно определить по каждому инвестиционному объекту вполне определенные вероятности наступления, можно получить распределение вероятностей получения дохода по каждой альтернативе вложения средств. Это получило название вероятностной модели рынка. Для упрощения модель Марковица полагает, что доходы распределены нормально.

По модели Марковица определяются показатели, характеризующие объем инвестиций и риск что позволяет сравнивать между собой различные альтернативы вложения капитала с точки зрения поставленных целей и тем самым создать масштаб для оценки различных комбинаций.

В качестве масштаба ожидаемого дохода из ряда возможных доходов на практике используют наиболее вероятное значение, которое в случае нормального распределения совпадает с математическим ожиданием.

Математическое ожидание дохода по *i*-й ценной бумаге (*mi*) рассчитывается следующим образом[[6]](#footnote-6):

, (7)

где *Ri* – возможный доход по *i*-й ценной бумаге, руб.;

*Pij* – вероятность получение дохода;

*n* – количество ценных бумаг.

Для измерения риска служат показатели рассеивания, поэтому, чем больше разброс величин возможных доходов, тем больше опасность, что ожидаемый доход не будет получен. Мерой рассеивания является среднеквадратическое отклонение:

. (8)

В отличии от вероятностной модели, параметрическая модель допускает эффективную статистическую оценку. Параметры этой модели можно оценить исходя из имеющихся статистических данных за прошлые периоды. Эти статистические данные представляют собой ряды доходностей за последовательные периоды в прошлом.

Любой портфель ценных бумаг характеризуется двумя величинами: ожидаемой доходностью

, (9)

где *Xi* – доля общего вложения, приходящаяся на *i*-ю ценную бумагу;

*mi* – ожидаемая доходность *i*-й ценной бумаги, %;

*mp* – ожидаемая доходность портфеля, %

и мерой риска – среднеквадратическим отклонением доходности от ожидаемого значения[[7]](#footnote-7)

 (10)

где σ*p* – мера риска портфеля;

σ*ij* – ковариация между доходностями *i*-й и *j*-й ценных бумаг;

*Xi* и *Xj* – доли общего вложения, приходящиеся на *i*-ю и *j*-ю ценные бумаги;

*n* – число ценных бумаг портфеля.

Ковариация доходностей ценных бумаг (σ*ij*) равна корреляции между ними, умноженной на произведение их стандартных отклонений:

 (11)

где ρ*ij* – коэффициент корреляции доходностей *i*-ой и *j*-ой ценными бумагами;

σ*i,* σ*j* – стандартные отклонения доходностей *i*-ой и *j*-ой ценных бумаг.

Для *i* = *j* ковариация равна дисперсии акции.

Рассматривая теоретически предельный случай, при котором в портфель можно включать бесконечное количество ценных бумаг, дисперсия (мера риска портфеля) асимптотически будет приближаться к среднему значению ковариации. Совокупный риск портфеля можно разложить на две составные части: рыночный риск, который нельзя исключить и которому подвержены все ценные бумаги практически в равной степени, и собственный риск, который можно избежать при помощи диверсификации. При этом сумма вложенных средств по всем объектам должна быть равна общему объему инвестиционных вложений, т.е. сумма относительных долей в общем объеме должна равняться единице.

Проблема заключается в численном определении относительных долей акций и облигаций в портфеле, которые наиболее выгодны для владельца. Марковиц ограничивает решение модели тем, что из всего множества «допустимых» портфелей, т.е. удовлетворяющих ограничениям, необходимо выделить те, которые рискованнее, чем другие. При помощи разработанного Марковицем метода критических линий можно выделить неперспективные портфели. Тем самым остаются только эффективные портфели.

Отобранные таким образом портфели объединяют в список, содержащий сведения о процентном составе портфеля из отдельных ценных бумаг, а также о доходе и риске портфелей. На рисунке представлены недопустимые, допустимые и эффективные портфели, а также линия эффективного множества. Из-за недопустимости коротких позиций в модели Марковица на доли ценных бумаг в портфели накладывается условие неотрицательности. Поэтому особенностью этой модели является ограниченность доходности допустимых портфелей, т.к. доходность любого стандартного портфеля не превышает наибольшей доходности активов, из которых он построен.

Для выбора наиболее приемлемого для инвестора портфеля ценных бумаг можно использовать кривые безразличия. В данном случае эти кривые отражают предпочтение инвестора в графической форме. Предположения, сделанные относительно предпочтений, гарантируют, что инвесторы могут указать на предпочтение, отдаваемое одной из альтернатив или на отсутствие различий между ними.

Рисунок 2.2 – Допустимое и эффективное множества

*R*2

*R*1

σ1

σ2

Доход

Риск

Область допустимых портфелей

Недопустимые портфели

Эффективные портфели

Допустимые, но   
неэффективные портфели

Эффективное множество

Если же рассматривать отношение инвестора к риску и доходности в графической форме, откладывая по горизонтальной оси риск, мерой которого является среднеквадратическое отклонение (σ*p*), а по вертикальной оси – вознаграждение, мерой которого является ожидаемая доходность (*rp*), то можно получить семейство кривых безразличия. Располагая информацией об ожидаемой доходности и стандартных отклонениях возможных портфелей ценных бумаг, можно построить карту кривых безразличия, отражающих предпочтения инвесторов. Карта кривых безразличия – это способ описания предпочтений инвестора к возможному риску полностью или частично потерять вкладываемые в портфель ценных бумаг деньги или получить максимальны доход.

Инвестор должен выбирать портфель, лежащий на кривой безразличия, расположенной выше и левее всех остальных кривых. В теореме об эффективном множестве утверждается, что инвестор не должен рассматривать портфели, которые не лежат на левой верхней границе множества достижимости, что является ее логическим следствием. Исходя из этого, оптимальный портфель находится в точке касания одной из кривых безразличия самого эффективного множества. На рисунке 2.4 оптимальный портфель для некоторого инвестора обозначен *O\**.

Рисунок 2.4 – Выбор оптимального портфеля.

*O\**

*rp*

σ*p*

*I1*

*I2*

*I3*

Определение кривой безразличия клиента является нелегкой задачей. На практике ее часто получают в косвенной или приближенной форме путем оценки уровня толерантности риска, определяемой как наибольший риск, который инвестор готов принять для данного увеличения ожидаемой доходности.

Поэтому, с точки зрения методологии модель Марковица можно определить как практически-нормативную, что не означает навязывания инвестору определенного стиля поведения на рынке ценных бумаг. Задача модели заключается в том, чтобы показать, как поставленные цели достижимы на практике[[8]](#footnote-8).

## 

## 2.2. Индексная модель Шарпа

В 1960-х годах Уильям Шарп первым провел регрессионный анализ рынка акций США. Для избежания высокой трудоемкости Шарп предложил индексную модель. Причем он не разработал нового метода составления портфеля, а упростил проблему таким образом, что приближенное решение может быть найдено со значительно меньшими усилиями. Шарп ввел β-фактор, который играет особую роль в современной теории портфеля.

, (12)

где σ*iM* – ковариация между темпами роста курса ценной бумаги и темпами роста рынка;

σ2*M* – дисперсия доходности рынка.

Показатель «бета» характеризует степень риска бумаги и показывает, во сколько раз изменение цены бумаги превышает изменение рынка в целом. Если бета больше единицы, то данную бумагу можно отнести к инструментам с повышенной степенью риска, т.к. ее цена движется в среднем быстрее рынка. Если бета меньше единицы, то степень риска этой бумаги относительно низкая, поскольку в течение периода глубины расчета ее цена изменялась медленнее, чем рынок. Если бета меньше нуля, то в среднем движение этой бумаги было противоположно движению рынка в течение периода глубины расчета.

В индексной модели Шарпа используется тесная корреляция между изменением курсов отдельных акций. Предполагается, что необходимые входные данные можно приблизительно определить при помощи всего лишь одного базисного фактора и отношений, связывающих его с изменением курсов отдельных акций. Как правило за такой фактор берется значение какого-либо индекса. Зависимость доходности ценной бумаги от индекса описывается следующей формулой[[9]](#footnote-9):

, (13)

где *ri* – доходность ценной бумаги i за данный период;

*rI* – доходность на рыночный индекс I за этот же период;

α*iI* – коэффициент смещения;

β *iI* – коэффициент наклона;

ε *iI* – случайная погрешность.

## Глава 3: Оптимизация инвестиционного портфеля по модели Марковица.

По рекомендации инвестиционной компании «БрокерКредитСервис», мы выбрали умеренный портфель по 3 наиболее ликвидным акциям со средним темпом торговли на основе технического анализа с учетом новостного фона и макроэкономической ситуации.

Ежедневная динамика цен на акции компаний «Лукойл», «Сбербанк» и «Роснефть» за период 01.02.-01.05.2010 представлена в Приложении.1. Еженедельную представим в табл.3.1.

Табл.3.1. Динамика цен акций за период 01.02.2010-01.05.2010г

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Лукойл | Сбербанк | Роснефть |
| Цена | Цена | Цена |
| 05.02.2010 | 1617 | 83,17 | 223,41 |
| 12.02.2010 | 1516,7 | 80 | 222,52 |
| 19.02.2010 | 1589,7 | 79,31 | 236,99 |
| 27.02.2010 | 1580,8 | 76,15 | 230,97 |
| 05.03.2010 | 1638,8 | 87,1 | 243,88 |
| 12.03.2010 | 1603,7 | 89,1 | 238,55 |
| 19.03.2010 | 1690,1 | 88,01 | 228,94 |
| 26.03.2010 | 1645,3 | 84,4 | 233,04 |
| 02.04.2010 | 1660 | 88,11 | 235,95 |
| 09.04.2010 | 1741 | 86,95 | 255,19 |
| 16.04.2010 | 1727,9 | 86,99 | 245,36 |
| 23.04.2010 | 1700,5 | 84,33 | 241,15 |
| 30.04.2010 | 1672,8 | 78,59 | 237,01 |

По всем акциям, входящим в наш портфель наблюдается возрастающая тенденция.

Модель Марковица.

Основная идея модели Марковица заключается в том, чтобы статистически рассматривать будущий доход, приносимый финансовым инструментом, как случайную переменную, то есть доходы по отдельным инвестиционным объектам случайно изменяются в некоторых пределах.

Первым этапом найдем значения доходности акций за каждый шаг расчета (неделю) по формуле:

,

где р(к) – цена акции в конце шага, р(н) – цена акции в начале шага расчета.

Затем, находим ожидаемые (средние арифметические) доходности акций наших трех компаний (табл. 3.2.):



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | Лукойл | | Сбербанк | | Роснефть | |
| Цена | Доходность | Цена | Доходность | Цена | Доходность |
| 05.02.2010 | 1617 | -0,0432 | 83,17 | -0,0527 | 223,41 | -0,0472 |
| 12.02.2010 | 1516,7 | -0,0431 | 80 | 0,0110 | 222,52 | 0,0250 |
| 19.02.2010 | 1589,7 | 0,0266 | 79,31 | -0,0117 | 236,99 | 0,0488 |
| 27.02.2010 | 1580,8 | 0,0095 | 76,15 | 0,0029 | 230,97 | -0,0254 |
| 05.03.2010 | 1638,8 | 0,0252 | 87,1 | 0,0858 | 243,88 | 0,0374 |
| 12.03.2010 | 1603,7 | -0,0009 | 89,1 | 0,9945 | 238,55 | -0,0219 |
| 19.03.2010 | 1690,1 | 0,0646 | 88,01 | 0,0024 | 228,94 | -0,0287 |
| 26.03.2010 | 1645,3 | -0,0278 | 84,4 | -0,0224 | 233,04 | 0,0367 |
| 02.04.2010 | 1660 | -0,0105 | 88,11 | 0,0305 | 235,95 | 0,0056 |
| 09.04.2010 | 1741 | 0,0073 | 86,95 | -0,0176 | 255,19 | 0,0792 |
| 16.04.2010 | 1727,9 | -0,0079 | 86,99 | 0,0053 | 245,36 | -0,0297 |
| 23.04.2010 | 1700,5 | 0,0080 | 84,33 | -0,0110 | 241,15 | 0,0115 |
| 30.04.2010 | 1672,8 | -0,0314 | 78,59 | -0,0743 | 237,01 | -0,0287 |
| Сумма | - | -0,0237 | - | 0,9426 | - | 0,0627 |
| E ( r ) | - | -0,0018 | - | 0,0725 | - | 0,0048 |

Измеряем риск отдельной акции портфеля. Мерой такого риска выступает дисперсия доходности акции, вычисляемая как ожидаемая величина квадратов отклонений r(i) от ожидаемой доходности акции E(r):



Таким образом, мы можем определить и величину стандартного отклонения:

,

Вычислим дисперсии и стандартные отклонения доходностей акций наших трех компаний (табл 3.3.):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Акции | Лукойл | Сбербанк | Роснефть |
| E(r(i)) | 0,003820313 | 0,0725113 | 0,00482004 |
| Дисперсия | 0,000944256 | 0,0782136 | 0,00148009 |
| СКО | 0,030728752 | 0,2796669 | 0,03847198 |

При оценке инвестиционной привлекательности акций следует предпочесть ту из них, которая обеспечивает более высокую ожидаемую доходность и меньший уровень риска.

Инвестиционный выбор можно сделать с использованием коэффициента отклонений CV:

,

Показывающего какая доля риска приходится на один процент ожидаемой доходности.

Проанализировав полученные результаты (табл. 3.4.) мы сделали вывод о том, что предпочесть следует акцию компании «Сбербанк» , т.к. она имеет наименьшее значение CV.

Табл.3.4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Акции | Лукойл | Сбербанк | Роснефть |
| сред значение r(t) | 0,003820313 | 0,0725113 | 0,00482004 |
| СКО | 0,30728752 | 2,79666942 | 0,38471982 |
| CV | 8,043516523 | 3,8568763 | 7,98166943 |

Измерение доходности и риска портфеля. Инвестиционный портфель – совокупность нескольких ценных бумаг. Чтобы найти доходность и риск всего портфеля, инвестору прежде всего необходимо определить какую долю будет составлять каждая из акций. Формируем портфель из одинаковой доли акций, соответственно = 33%.

Под ожидаемой доходностью портфеля понимается средневзвешенное значение ожидаемой доходности акций, входящих в портфель.

,

где w(i) – доля в общих инвестиционных расходах, идущая на приобретение i-ой акции.

Вычисляем ожидаемую доходность:

 или 2,67%

Измерение риска портфеля. Риск портфеля оценивается с помощью дисперсии его доходности .

Табл.3.5. Вспомогательная таблица

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | лукойл (LKOH) | | сбербанк | | роснефть | |
| Доходность | r(t)-E( r ) | Доходность | r(t)-E( r ) | Доходность | r(t)-E( r ) |
| 05.02.2010 | -0,043195266 | -0,0470156 | -0,0527335 | -0,1252447 | -0,04717 | -0,05199 |
| 12.02.2010 | -0,043091483 | -0,0469118 | 0,01099457 | -0,0615167 | 0,024965 | 0,020145 |
| 19.02.2010 | 0,026606393 | 0,0227861 | -0,0117134 | -0,0842247 | 0,048768 | 0,043947 |
| 27.02.2010 | 0,00945083 | 0,0056305 | 0,00289741 | -0,0696139 | -0,0254 | -0,03022 |
| 05.03.2010 | 0,025211135 | 0,0213908 | 0,08576415 | 0,01325289 | 0,037434 | 0,032614 |
| 12.03.2010 | -0,00087222 | -0,0046925 | 0,99453064 | 0,92201938 | -0,02186 | -0,02668 |
| 19.03.2010 | 0,064562862 | 0,0607425 | 0,0023918 | -0,0701195 | -0,02868 | -0,0335 |
| 26.03.2010 | -0,0278303 | -0,0316506 | -0,0223561 | -0,0948673 | 0,036655 | 0,031835 |
| 02.04.2010 | -0,010491178 | -0,0143115 | 0,03052632 | -0,0419849 | 0,005626 | 0,000806 |
| 09.04.2010 | 0,007289979 | 0,0034697 | -0,0176251 | -0,0901364 | 0,07921 | 0,07439 |
| 16.04.2010 | -0,007923293 | -0,0117436 | 0,00531608 | -0,0671952 | -0,02974 | -0,03456 |
| 23.04.2010 | 0,008002371 | 0,0041821 | -0,0110238 | -0,0835351 | 0,011535 | 0,006715 |
| 30.04.2010 | -0,031383903 | -0,0352042 | -0,0743227 | -0,146834 | -0,02869 | -0,03351 |

Таким образом, можем рассчитать ковариацию между доходностями:

Табл.3.5.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Лукойл /Сбербанк | Лукойл /Роснефть | Роснефть /Сбербанк |
|
| 05.02.2010 | 0,000491 | 0,000204 | 0,000543 |
| 12.02.2010 | 0,000240 | -0,000079 | -0,000103 |
| 19.02.2010 | -0,000160 | 0,000083 | -0,000308 |
| 27.02.2010 | -0,000033 | -0,000014 | 0,000175 |
| 05.03.2010 | 0,000024 | 0,000058 | 0,000036 |
| 12.03.2010 | -0,000361 | 0,000010 | -0,002050 |
| 19.03.2010 | -0,000355 | -0,000170 | 0,000196 |
| 26.03.2010 | 0,000250 | -0,000084 | -0,000252 |
| 02.04.2010 | 0,000050 | -0,000001 | -0,000003 |
| 09.04.2010 | -0,000026 | 0,000022 | -0,000559 |
| 16.04.2010 | 0,000066 | 0,000034 | 0,000194 |
| 23.04.2010 | -0,000029 | 0,000002 | -0,000047 |
| 30.04.2010 | 0,000431 | 0,000098 | 0,000410 |
| Сумма | 0,000588 | 0,000164 | -0,001768 |

Приведенные цифры показывают, что доходности компаний «Роснефть» и «Сбербанк» имеют тенденцию изменяться в противоположных направлениях. Доходность других пар компаний изменяется в одном направлении.

Для определения степени взаимосвязи воспользуемся коэффициентом корреляции:



Расчеты представим в табличном виде (табл.3.6.):

Табл.3.6. Расчет коэффициентов корреляции.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Лукойл | Сбербанк | Роснефть |
| СКО(i) | 0,30728752 | 2,79666942 | 0,38471982 |
| СКО(I,j) | 0,00588377 | 0,00164244 | -0,0176808 |
| к. коррел | 0,05354907 | 0,00205631 | -0,1285285 |

Полученные результаты, оценивают взаимосвязь между акциями трех компаний. Связь компании «Лукойл» с остальными прямая и слабая. А между компаниями «Сбербанк» и «Роснефть» обратная и так же слабая.

Для оценки риска инвестиционного портфеля оценим величину дисперсии доходности портфеля.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| дата | Доход портфеля |  |
|
| 05.02.2010 | 0,164623819 | 0,0019000918 |
| 12.02.2010 | 0,251319574 | 0,005041802 |
| 19.02.2010 | 0,270382427 | 0,0059342143 |
| 27.02.2010 | 0,252500605 | 0,0050949792 |
| 05.03.2010 | 0,362554005 | 0,0112744183 |
| 12.03.2010 | 0,243675958 | 0,0047043857 |
| 19.03.2010 | 0,264558624 | 0,0056538674 |
| 26.03.2010 | 0,241236973 | 0,0045991793 |
| 02.04.2010 | 0,290345069 | 0,0069466546 |
| 09.04.2010 | 0,247399064 | 0,0048672771 |
| 16.04.2010 | 0,246542607 | 0,0048295603 |
| 23.04.2010 | 0,245569619 | 0,0047868897 |
| 30.04.2010 | 0,159824295 | 0,0017700784 |
| Сумма |  | 0,0674033981 |



Тогда

При помощи дисперсии доходности портфеля оценили риск = 0,56%

Таким образом, нами был сформирован портфель из акций 3 компаний «Лукойл», «Сбербанк» и «Роснефть». Измерив риск и доходность каждой акции в портфеле, мы сделали вывод о том, что предпочесть следует акцию компании «Сбербанк» , т.к. она имеет наименьшее значение CV(коэффициента отклонений). Рассчитав ковариацию между доходностями акций ,пришли к выводу, что доходности компаний «Роснефть» и «Сбербанк» имеют тенденцию изменяться в противоположных направлениях. Доходность других пар компаний изменяется в одном направлении. Ожидаемая доходность всего портфеля составила 2,67%, а дисперсия доходности портфеля - 0,56%

**Заключение.**

Обстоятельства, в которых находятся инвесторы, различны, поэтому портфели ценных бумаг должны составляться с учетом таких различий. При этом определяющими факторами являются допустимый уровень риска и период инвестирования, которые зависят от предпочтений конкретного инвестора. Теоретически портфель может состоять из бумаг одного вида, а также менять свою структуру путем замещения одних бумаг другими. Однако каждая ценная бумага в отдельности не может достигать подобного результата.

Считается, что возможность проведения портфельных инвестиций говорит о зрелости рынка, и это, на наш взгляд, совершенно справедливо. Еще в 1994 г. в России полемика относительно методов портфельного инвестирования была сугубо теоретической, хотя уже тогда существовали банки и финансовые компании, которые брали средства клиентов в доверительное управление. Однако лишь немногие из них подходили при этом к портфельному инвестированию как к сложному финансовому объекту, обладающему тонкой спецификой и подчиняющемуся соответствующей теории.

Практика показывает, что портфельным инвестированием сегодня интересуются два типа клиентов. К первому относятся те, перед кем остро стоит проблема размещения временно свободных средств (крупные и инертные государственные корпорации, выросшие из бывших министерств, различные фонды, создаваемые при министерствах, и другие подобные структуры, а также клиенты из тех регионов, где рынок не способен освоить крупные средства). Ко второму типу относятся те, кто, уловив эту потребность "денежных мешков" и остро нуждаясь в оборотных средствах, выдвигают идею портфеля в качестве "приманки" (не очень крупные банки, финансовые компании и небольшие брокерские конторы).

Конечно, многие клиенты не до конца отдают себе отчет, что такое портфель активов, и в процессе общения с ними часто выясняется, что на данном этапе они нуждаются в более простых формах сотрудничества. Да и уровень развития рынков в различных регионах разный - во многих регионах процесс формирования класса профессиональных участников рынка и квалифицированных инвесторов еще далеко не завершен. Тем не менее, усиление клиентского спроса на услуги по формированию инвестиционного портфеля в последнее время очевидно. Это говорит о том, что вопрос назрел. Однако, как происходит со всем новым, процессу формирования инвестиционного портфеля сопутствует ряд проблем, которые и были рассмотрены в данной работе.

Конечно, спектр вопросов, касающихся портфельного инвестирования, чрезвычайно широк, и затронуть их все в рамках подобного обзора невозможно. Главное, что необходимо подчеркнуть: будущее за портфельным менеджментом, но его возможности надо использовать и в нынешних условиях.

**Список литературы.**

1. Алехин Б. – Ликвидность и микроструктура рынка государственных ценных бумаг // Рынок ценных бумаг. – 2001. – №20. – С.20-30.
2. Быльцов С.Ф. Настольная книга российского инвестора: Учеб. практ. пособие/ С.Ф. Быльцов. – СПб.: Бизнес-Пресса, 2000. – 506 с.
3. Ильина Л.И. Организация и финансирование инвестиций: Учебное пособие. – Сыктывкар, 2002.
4. Деева А.И. Инвестиции. –М.:Экзамен 2004.
5. Иванов А.П. Финансовые Инвестиции на рынке ценных бумаг. – М.:Дашков и К, 2006.
6. Инвестиции. – М.:Кнорус, 2004.
7. Серов В.М. Инвестиционный менеджмент. – М.: Инфра-М.2000.
8. ТкаченкоТ.Ю. - Инвестиции:учебные пособия для студентов высших учебных заведений, 2009

1. Современный экономический словарьРайзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.,М.2003 [↑](#footnote-ref-1)
2. Иванов А.П. Финансовые Инвестиции на рынке ценных бумаг. – М.:Дашков и К, 2006. [↑](#footnote-ref-2)
3. Иванов А.П. Финансовые Инвестиции на рынке ценных бумаг. – М.:Дашков и К, 2006. [↑](#footnote-ref-3)
4. Серов В.М. Инвестиционный менеджмент. – М.: Инфра-М.2000. [↑](#footnote-ref-4)
5. ## Аванесов Э.Т., Ковалев М.М., Руденко В.Г. - Инвестиционный анализ, 2002

   [↑](#footnote-ref-5)
6. Инвестиции. – М.:Кнорус, 2004. [↑](#footnote-ref-6)
7. Инвестиции. – М.:Кнорус, 2004. [↑](#footnote-ref-7)
8. ТкаченкоТ.Ю. - Инвестиции:учебные пособия для студентов высших учебных заведений, 2009 [↑](#footnote-ref-8)
9. Деева А.И. Инвестиции. –М.:Экзамен 2004. [↑](#footnote-ref-9)