#### Федеральное агентство по образованию

#### Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет

#### Факультет предпринимательства и финансов

#### Кафедра финансов и банковского дела

#### Курсовая работа по дисциплине

# **ИНВЕСТИЦИИ**

на тему: “Оптимальный портфель”

#### Санкт-Петербург 2007г.

#### **Содержание**

Введение

Глава 1. Оптимальный портфель

* 1. Портфельное инвестирование
	2. Основы формирования портфеля ценных бумаг
	3. Модели выбора оптимального портфеля ценных бумаг

1.3.1 Модель Марковитца

1.3.2 Индексная модель Шарпа

1.3.3 Модель выравненной цены (Arbitrageprais – Theorie – Modell APT)

1.3.4 Теория игр

Глава 2. Анализ методик формирования оптимального портфеля и развития рынка ценных бумаг

2.1 Факторы формирования портфеля ценных бумаг

2.2 Проблемы портфельного инвестирования в условиях российского рынка

2.3 Построение оптимального портфеля из некоторых российских ценных бумаг

Заключение

Список литературы

**Введение**

Два самых ответственных решения, которые приходится принимать частному инвестору, – сколько вложить денег и куда их вложить, любят повторять финансовые консультанты. Главным фактором, который определяет доходность инвестиций, обычно считается распределение активов в портфеле: сколько денег вложено в акции, облигации, банковские депозиты, а также в недвижимость, драгметаллы и др. [7]

Современная практика показывает, что однородный по содержанию портфель не обеспечивает стабильной доходности держателю портфеля. Вот почему более распространен диверсифицированный портфель, портфель с самыми разнообразными ценными бумагами.

Нынешнее состояние финансового рынка заставляет быстро и адекватно реагировать на его изменения, поэтому роль управления инвестиционным портфелем резко возрастает и заключается в нахождении той грани между ликвидностью, доходностью и рискованностью, которая позволила бы выбрать оптимальную структуру портфеля. Этой цели служат различные стратегические модели. [1] В данной работе будет сделана попытка проанализировать основные методы образования оптимального портфеля ценных бумаг, которые на данный момент пользуются популярностью у инвесторов и аналитиков финансового рынка. Будет указана схема анализа по данным методам, их преимущества и недостатки, а также приведено применение данных схем на российской рынке ценных бумаг.

**Глава 1. Оптимальный портфель**

**1.1 Портфельное инвестирование**

Состояние рынка и возможности инвестора определяют выбор его инвестиционной стратегии. Портфельное инвестирование обладает рядом особенностей и преимуществ перед прочими видами вложения капитала. Под ***инвестиционным пор******тфелем*** понимается некая совокупность ценных бумаг, принадлежащих физическому или юридическому лицу, либо юридическим или физическим лицам на правах долевого участия, выступающая как целостный объект управления. На развитом фондовом рынке портфель ценных бумаг – это самостоятельный продукт и именно его продажа целиком или долями удовлетворяет потребность инвесторов при осуществлении вложения средств на фондовом рынке. Обычно на рынке продается некое инвестиционное качество с заданным соотношением риск/доход, которое в процессе управления портфелем может быть улучшено.

Основными *принципами построения* классического консервативного (малорискового) портфеля являются:

1. Принцип консервативности. Соотношение между высоконадежными и рискованными долями поддерживается таким, чтобы возможные потери от рискованной доли с подавляющей вероятностью покрывались доходами от надежных активов. 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.
2. Принцип диверсификации – это 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”. Применительно к нашей ситуации это может звучать как 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 активными сегментами, 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. Принцип отраслевой диверсификации состоит в том, чтобы не допускать перекосов портфеля в сторону бумаг предприятий одной отрасли. Дело в том, что катаклизм может постигнуть отрасль в целом. Например, падение цен на нефть на мировом рынке может привести к одновременному падению цен акций всех нефтеперерабатывающих предприятий, и то, что ваши вложения будут распределены между различными предприятиями этой отрасли, вам не поможет. То же самое относится к предприятиям одного региона. Одновременное снижение цен акций может произойти вследствие политической нестабильности, забастовок, стихийных бедствий, введения в строй новых транспортных магистралей, минующих регион, и т.п. Представьте себе, например, что в октябре 1994г. вы вложили все средства в акции различных предприятий Чечни.

1. Принцип достаточной ликвидности 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.

Под ***управлением*** понимается применение к совокупности различных видов ценных бумаг определенных методов и технологических возможностей, которые позволяют: сохранить первоначально инвестированные средства, достигнуть максимального уровня дохода, обеспечить инвестиционную направленность портфеля. Иначе говоря, процесс управления направлен на сохранение основного инвестиционного качества портфеля и тех свойств, которые бы соответствовали интересам его держателя. [2]

**1.2 Основы формирования портфеля ценных бумаг**

Управляя капиталом, профессиональный инвестор сталкивается с множеством сложных проблем при формировании и оценке портфеля. При этом возникает множество вопросов:

* 1. Чему уделить основное внимание: риску всего портфеля или отдельных активов, входящих в него?
	2. Как количественно измерить риск портфеля?
	3. Можно ли снизить риск портфеля, изменяя веса активов в нем?
	4. Если да, то, как добиться снижения риска, обеспечив доходность портфеля, сравнимую с доходностью составляющих его активов? [10]

При формировании инвестиционного портфеля следует руководствоваться следующими соображениями:

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

Основную проблему, которую необходимо решать при формировании портфеля ценных бумаг, составляет задача распределения инвестором определенной суммы денег по различным альтернативным вложениям (например, акции, облигации, наличные деньги и др.) так, чтобы наилучшим образом достичь своих целей. В первую очередь инвестор стремится к получению максимального дохода за счет: выигрыша от благоприятного изменения курса акций; дивидендов; получения твердых процентов и т.д. С другой стороны, любое вложение капитала связано не только с ожиданием получения дохода, но и с постоянной опасностью проигрыша, а значит, в оптимизационных задачах по выбору портфеля ценных бумаг необходимо учитывать риск.

В принципе для создания портфеля ценных бумаг достаточно инвестировать деньги в какой-либо один вид финансовых активов. Но современная экономическая практика показывает, что такой однородный по содержанию портфель (или недиверсифицированный) встречается очень редко. Гораздо более распространенной формой является так называемый диверсифицированный портфель, т.е. портфель с самыми разнообразными ценными бумагами.

Приведем классический пример, почему именно диверсифицированный портфель стал преобладающим. Допустим, существует две фирмы: первая производит солнцезащитные очки, вторая – зонты. Инвестор вкладывает половину денежных средств в акции “Очки”, а другую половину – в акции “Зонты”. Результат проведенной операции представлен в таблице 1.1.

Использование диверсифицированного портфеля элиминирует разброс в нормах доходности различных финансовых активов. Иными словами, портфель, состоящий из акций столь разноплановых компаний, обеспечивает стабильность получения положительного результата.

***Таблица 1.1. Результаты диверсификации портфеля ценных бумаг***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Условия погоды** | **Норма дохода по акциям “Очки”, %** | **Норма дохода по акциям “Зонты”, %** | **Норма дохода по портфелю** |
| Дождливая | 0 | 20 | 10 |
| Нормальная | 10 | 10 | 10 |
| Солнечная | 20 | 0 | 10 |

**1.3 Модели выбора оптимального портфеля ценных бумаг**

Нынешнее состояние финансового рынка заставляет быстро и адекватно реагировать на его изменения, поэтому роль управления инвестиционным портфелем резко возрастает и заключается в нахождении той грани между ликвидностью, доходностью и рискованностью, которая позволила бы выбрать оптимальную структуру портфеля. Этой цели служат различные модели выбора оптимального портфеля.

Рассмотрим некоторые из известных моделей выбора оптимального портфеля ценных бумаг. [3]

**1.3.1 Модель Марковитца**

Начало теории инвестиций положено в 1952г. публикацией статьи Гарри Марковитца под названием “Вывод портфеля: эффективная диверсификация”.

Г. Марковитц разработал математическую модель формирования оптимального портфеля, за которую ему была присуждена Нобелевская премия в области экономики в 1990г., и методы построения портфелей при определенных критериях. [6] Подход Марковица начинается с предположения, что инвестор в настоящий момент времени имеет конкретную сумму денег для инвестирования. Эти деньги будут инвестированы на определенный промежуток времени – период владения. [5] Если задать желаемый для инвестора уровень доходности портфеля, то можно поставить задачу выбора такой структуры портфеля, которая при заданном уровне доходности приводила бы к минимальному риску. [4] Сложность практического внедрения данной модели обусловлена тем, что в тот период времени использование теории вероятностей в финансовой теории не воспринималось теоретиками-экономистами и практиками. Вместе с тем затруднение внедрения модели Г. Марковитца обусловливалось неразвитостью вычислительной техники и сложностью алгоритмов расчета. [6]

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

По модели Марковитца определяются показатели, характеризующие объект инвестиций и риск, что позволяет сравнить между собой различные альтернативы вложения капитала с точки зрения поставленных целей и тем самым создать масштаб для оценки различных комбинаций. [3]

Метод оптимального портфеля по Марковитцу решает следующие вопросы:

1. Дает ответ на вопрос, оптимален ли инвестиционный портфель организации.
2. Рассчитывает эффективную границу для сравнения множественных портфельных распределений.
3. Позволяет определить портфель, который обеспечивает наиболее подходящую комбинацию риска и доходности для организации.
4. Отслеживает текущий портфель, что дает возможность корректировать его состав с точки зрения оптимизации риска и доходности.
5. Позволяет отбирать активы для коротких продаж, распределяя получаемые средства оптимальным образом среди оставшихся активов. [10]

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

Пусть формируется портфель из n ценных бумаг. Ожидаемое значение дохода по i-й ценной бумаге (Ei) рассчитывается как среднеарифметическое из отдельных возможных доходов Ri с весами Pij, приписанным им вероятностями наступления:

**n**

**Ei = Σ Ri \* Pij**

**j=1**

где сумма Pij = 1;

n – задает количество оценок дохода по каждой ценной бумаге.

Для измерения риска служат показатели рассеивания, поэтому чем больше разброс величин возможных доходов, тем больше опасность, что ожидаемый доход не будет получен. Таким образом, риск выражается отклонением (причем более низких) значений доходов от наиболее вероятного значения. Мерой рассеивания является среднеквадратичное отклонение σi и, чем больше это значение, тем больше риск:

**n**

**Ei = √ (Σ Pij (Rij – Ei)2)**

**j=1**

В модели Марковитца для измерения риска вместо среднеквадратичного отклонения используется дисперсия Di, равная квадрату σi, так как этот показатель имеет преимущества по технике расчетов.

Инвестора, желающего оптимально вложить капитал, интересует не столько сравнение отдельных видов ценных бумаг между собой, сколько сравнение всевозможных портфелей, так как это позволяет использовать эффект рассеивания риска, т.е. определяется ожидаемое значение дохода и дисперсия портфеля. Ожидаемое значение дохода Е портфеля ценных бумаг определяется как сумма наиболее вероятных доходов Ei различных ценных бумаг n. При этом доходы взвешиваются с относительными долями Xj (i = 1…n), соответствующими вложениям капитала в каждую облигацию или акцию:

**n**

**E = Σ Xi \* Ei**

**i=1**

Для дисперсии эта сумма применима с определенными ограничениями, так как изменение курса акций на рынке происходит не изолировано друг от друга, а охватывает весь рынок в целом. Поэтому дисперсия зависит не только от степени рассеивания отдельных ценных бумаг, а также от того, как все ценные бумаги в совокупности одновременно понижаются или повышаются по курсу, т.е. от корреляции между изменениями курсов отдельных ценных бумаг. При остальной корреляции между отдельными курсами (т.е. если все акции одновременно повышаются или понижаются) риск за счет вкладов в различные ценные бумаги нельзя ни уменьшить, ни увеличить. Если же курсы акций абсолютно не коррелируют между собой, но в предельном случае (портфель содержит бесконечное число акций) риск можно было бы исключить полностью, так как колебания курсов в среднем были бы равны нулю. На практике число ценных бумаг в портфеле всегда конечно, и поэтому распределение инвестиций по различным ценным бумагам может лишь уменьшить риск, но полностью его исключить невозможно.

Итак, при определении риска конкретного портфеля ценных бумаг необходимо учитывать корреляцию (одно- ил разнонаправленность) курсов акций. В качестве показателя корреляции Марковитц использует ковариацию Сik между изменениями курсов отдельных ценных бумаг.

Таким образом дисперсия всего портфеля рассчитывается по следующей формуле:

**n n**

**V = Σ Σ Xi \* Xk \* Cik**

**i=1 k=1**

По определению для i = k Сik равно дисперсии акции. Это означает, что дисперсия, а значит, и риск данного портфеля зависят от риска данной акции, ковариации между отдельными акциями (т.е. систематического риска рынка) и долей Xj отдельных ценных бумаг в портфеле в целом.

Рассматривая теоретически предельный случай, при котором в портфель можно включать бесконечное количество ценных бумаг, дисперсия асимптотически будет приближаться к среднему значению ковариации С.

Графически это можно представить в следующем виде (рис. 1.1):

Количество ценных бумаг в портфеле

**Рис.1.1. Возможность уменьшения риска при помощи управления портфелем ценных бумаг**

Итак, Марковитц разработал очень важное для современной теории портфеля ценных бумаг положение, которое гласит: совокупный риск портфеля можно разложить на две составные части. С одной стороны, это так называемый систематический риск, который нельзя исключить и которому подвержены все ценные бумаги практически в равной степени. С другой – специфический риск для каждой конкретной ценной бумаги, который можно избежать при помощи управления портфелем ценных бумаг. При этом сумма сложенных средств по всем объектам должна быть равна общему объему инвестиционных вложений (например, часть средств на банковском счете вводится в модель как инвестиция с нулевым риском), т.е. сумма относительных долей Xj в общем объеме должна равняться единице:

**n**

**Σ Xi = 1**

**i=1**

Проблема заключается в численном определении относительных долей акций и облигаций в портфеле (значений Xj), которые наиболее выгодны для владельца. Марковитц ограничивает решение модели тем, что из всего множества “допустимых портфелей”, т.е. удовлетворяющих ограничениям, необходимо выделить те, которые рискованнее, чем другие. Это портфели, содержащие при одинаковом доходе больший риск (дисперсию) по сравнению с другими, или портфели, приносящие меньший доход при одинаковом уровне риска.

При помощи разработанного Марковитцем метода критических линий можно выделить неперспективные портфели, не удовлетворяющие ограничениям. Тем самым остаются только эффективные портфели, т.е. портфели, содержащие минимальный риск при заданном доходе или приносящие максимально возможный доход при заданном максимальном уровне риска, на который может пойти инвестор.

Данный факт имеет большое значение в современной теории портфелей ценных бумаг. Отобранные таким образом портфели объединяют в список, содержащий сведения о процентном составе портфеля из отдельных ценных бумаг, а также о доходе и риске портфелей. Выбор конкретного портфеля зависит от максимального риска, на который готов пойти инвестор.

На рис. 1.2 представлены недопустимые, допустимые и эффективные портфели. Портфель является эффективным, если он удовлетворяет ограничениям, и, кроме того, для заданного дохода, например Е1, содержит меньший риск R1 по сравнению с другими портфелями, приносящими такой же доход Е1, или при определенном риске R2 приносит более высокий доход Е2 по сравнению с другими комбинациями с R2. [3]

**Рис. 1.2. Недопустимые, допустимые и эффективные портфели**

Разделение риска на независимые составляющие дает любому инвестору возможность проанализировать ценные бумаги со всех сторон и определить их сильные и слабые стороны при формировании портфеля. [1] С методологической точки зрения модель Марковитца можно определить как практически-нормативную, что, конечно, не означает навязывания инвестору определенного стиля поведения на рынке ценных бумаг. Задача модели заключается в том, чтобы показать, как поставленные цели достижимы на практике. [3]

Отрицательной чертой модели Марковитца можно назвать то, что для решения задачи Г. Марковитца требуется большой объем данных о рынке ценных бумаг, накопленных за многие годы и отвечающих условиям представительности. На практике, особенно на российском фондовом рынке, который лишь недавно был сформирован, такие данные получить очень трудно, а подчас и невозможно. [4]

**1.3.2 Индексная модель Шарпа**

Как следует из модели Марковитца, задавать распределение доходов отдельных ценных бумаг не требуется. Достаточно определить только величины, характеризующие это распределение: математическое ожидание Е1, дисперсию D1 и ковариацию Сik между доходами отдельных ценных бумаг. Это следует проанализировать до составления портфеля. На практике для сравнительного небольшого числа ценных бумаг произвести такие расчеты по определению ожидаемого дохода и дисперсии возможно. При определении же коэффициента корреляции трудоемкость весьма велика. Так, например, при анализе 100 акций потребуется около 500 ковариаций.

Для избежания такой высокой трудоемкости Шарп предложил индексную модель [3] (или модель оценки финансовых активов Capital Asset Pricing Model – CAPМ), представляющую собой зависимость между эффективностью конкретной ценной бумаги и эффективностью рыночного портфеля. [4] 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 так называемый В-фактор, который играет особую роль в современной теории портфеля.

В индексной модели Шарпа используется тесная (и сама по себе нежелательная из-за уменьшения эффекта рассеивания риска) корреляция между изменениями 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. Предположив существование линейной связи между курсом акции и определенным индексом, можно при помощи прогнозной оценки значения индекса определить ожидаемый курс акции. Помимо этого можно рассчитать совокупный риск каждой акции в форме совокупной дисперсии. [3]

В САРМ-модели предполагается, что эффективность ценной бумаги Хj линейно зависит от некоторого ведущего фактора F, описывающего эффективность рынка в целом, и в то же время на каждую j ценную бумагу влияют и специфические для нее факторы, являющиеся случайными величинами ej. Тогда

**Хj = αj + βj \* F + ej**

где αj и βj – некоторые детерминированные величины, а коэффициент βj отражает зависимость эффективности бумаги от рыночной конъюнктуры, если βj > 0, то эффект бумаги аналогичен эффекту рынка, если βj < 0, то эффективность бумаги возрастает, когда эффективность рынка снижается

Для характеристики конкретной ценной бумаги используются и другие параметры. Поскольку вариация эффективности каждой ценной бумаги состоит из “собственной” и “рыночной”, то величина

**Rj2= (βj \* VF) / Vej**

где VF – вариация эффективности рынка;

Vej – вариация “собственной” составляющей эффективности бумаги

будет характеризовать долю риска каждого вклада, вносимую неопределенностью рынка в целом. Из этого выражения видно, что чем больше R2, тем меньше доля “собственного” риска бумаги Vej, следовательно, предпочтительней при прочих равных условиях бумаги с большими значениями R2.

Если отсчитывать эффективность инвестиций в ценную бумагу от эффективности безрискового вклада r0, то параметр

**aj = αj – βj \* r0**

представляет собой превышение эффективности ценной бумаги над безрисковой эффективностью (можно считать это некоторой премией за риск). Если aj < 0, то рыночная цена на эту бумагу завышена, и в ближайшем будущем она может понизиться; если же aj > 0, то рыночная цена занижена, и в будущем вероятно ее повышение. Следовательно, при прочих равных условиях более предпочтительна бумага с aj > 0.

На западных рынках значения α, β и R2 регулярно рассчитываются для всех ценных бумаг и публикуются вместе с индексами. Пользуясь этой информацией, инвестор может сформировать собственный портфель ценных бумаг. На российском рынке профессионалы постепенно тоже начинают использовать α-, β- и R2-анализ. Отдельные инвестиционные институты рассчитывают α, β и R2. [4]

**Пример.** Оптимальная структура портфеля ценных бумаг приведена в таблице 1.2. Оценка оптимальной структуры проводилась по методике Марковитца и основывалась на собранной в базе данных статистической информации о проведении котировок акций и курса доллара США на ММВБ. Для анализа было выбрано 14 эмитентов с наибольшей ликвидностью акций. Кроме того, рассматривалась возможность вложения капитала в твердую валюту – доллар США (валютный портфель).

При анализе лучшим считался тот портфель, который позволяет достигнуть возможно большей средней эффективности (доходности) при фиксированном риске. Под эффективностью понимается доход на единицу вложенного капитала, а мерой риска считалась дисперсия этой эффективности.

Кроме вложения капитала в “рисковые” ценные бумаги, такие ценные бумаги, эффективность вложений в которые есть величина случайная, рассматривалась возможность “безрискового” вклада, или, другими словами, предполагалось существование “безрисковой” ценной бумаги. Ценная бумага является “безрисковой”, если эффективность вложения в нее фиксирована, заранее известна.

**Таблица 1.2. Оптимальное распределение капитала по акциям, %**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Эмитент** | **Структура распределения капитала по рисковым вложениям, %** | **Структура распределения капитала при желаемой эффективности 5% в неделю** |
| 1. Инкомбанк
 | 10,49 | 21,92 |
| 1. АвтоВАЗбанк
 | 0,00 | 0,00 |
| 1. Банк “Санкт-Петербург”
 | 21,31 | 44,52 |
| 1. Торибанк
 | 0,00 | 0,00 |
| 1. МАБ “Гермес-Центр”
 | 6,92 | 14,45 |
| 1. Витабанк
 | 0,00 | 0,00 |
| 1. Витабанк (привил.)
 | 6,38 | 13,32 |
| 1. Глориябанк
 | 23,16 | 48,48 |
| 1. Промстройбанк
 | 20,89 | 43,63 |
| 1. Сибторгбанк (2 вып.)
 | 0,00 | 0,00 |
| 1. СКВ-банк
 | 0,00 | 0,00 |
| 1. Сибюргбанк (3 вып.)
 | 0,40 | 0,83 |
| 1. СПб биржевой банк
 | 0,00 | 0,00 |
| 1. Доллар
 | 0,00 | 0,00 |
| Безрисковая ценная бумага: 108,9%Стандартная девиация: 9,25% |

Предусматривалась возможность не только “безрискового” вклада, но и “безрискового” займа, что равносильно возможности “отрицательного” вклада в “безрисковую” ценную бумагу. Разработанная методика оптимизации структуры портфеля предполагает возможность решения и в так называемом “short sale” случае, когда подобный заем возможен и с рисковыми ценными бумагами, но подобные операции еще не распространены на рынке ценных бумаг России, и задача решалась в предположении о неотрицательности вложений в рисковые ценные бумаги.

Если Безрисковая ценная бумага включена в портфель, то оптимальное распределение капитала по “рисковым” акциям не зависит от величины желаемой средней эффективности (среднего дохода) портфеля. Поэтому в первой графе таблицы приведено искомое распределение капитала по рассмотренным “рисковым” бумагам, рассчитанное для случая, когда эффективность безрискового вложения равна 2% в неделю. Поясним, что это есть рекомендуемая структура вложений исходного капитала вместе с занятыми под 2% средствами (или за вычетом вложений под 2% части исходных средств). Остается указать объем “безрискового” займа (вклада) в зависимости от желаемой доходности. Во второй графе приведен этот объем для желаемой эффективности 5% в неделю: заем в размере 108,9% от исходного капитала. Структура распределения по “рисковым” акциям остается той же, но объемы вкладов (указанные в процентах от исходного капитала) зависят от степени желаемой доходности портфеля.

Соответствующая полученной структуре стандартная девиация (квадратный корень от дисперсии) эффективности портфеля также зависит от желаемой доходности и ее значения для рассмотренного случая. Она приведена в таблице 1.2. [1]

**1.3.3 Модель выравненной цены (Arbitrageprais – Theorie – Modell APT)**

Целью арбитражных стратегий является использование различий в цене на ценные бумаги одного или родственного типа на различных рынках или сегментов рынков с целью получения прибыли (как правило, без риска). Тем самым при помощи арбитража удается избежать неравновесия на рынках наличных денег и в отношениях между рынками наличных денег и фьючерсными рынками. Итак, арбитраж является выравнивающим элементом для образования наиболее эффективных рынков капитала.

В качестве основных данных в модели используются общие факторы риска, например показатели: развития экономики, инфляции и т.д. Проводятся специальные исследования: как курс определенной акции в прошлом реагировал на изменение подобных факторов риска. При помощи полученных соотношений предполагается, что можно рассчитать поведение акций в будущем. Естественно, для этого используют прогнозы факторов риска. Если рассчитанный таким образом курс выше настоящего курса акций, это свидетельствует о выгодности покупки акции.

В данной модели ожидаемый доход акции зависит не только от одного фактора (В-фактора), как в предыдущей модели, а определяется множеством факторов. Вместо дохода по всему рынку рассчитывается доля по каждому фактору в отдельности. Исходным моментом является то, что средняя чувствительность соответствующего фактора равна 1,0. В зависимости от восприимчивости каждой акции к различным факторам изменяются соответствующие доли дохода. В совокупности они определяют общий доход акции. Согласно модели в условиях равновесия, обеспечиваемых при помощи арбитражных стратегий, ожидаемый доход, например Еi, складывается из процентов по вкладу без риска λ0 и определенного количества (не менее трех) воздействующих факторов, проявляющихся на всем рынке в целом с соответствующими премиями за риск (λ1…k), которые имеют чувствительность (b1…k) относительно различных ценных бумаг:

**Еi = λ0 + λ1 \* bi1 + λ2 \* bi2 +…+ λk \* bik**

Чем сильнее реагирует акция на изменение конкретного фактора, тем больше может быть в положительном случае прибыль. Доход портфеля имеет следующий вид:

**Еp = λ0 + bp1 \* (λ1) + bp2 \* (λ2) +…+ bpk \* (λk)**

**Пример.** Упрощенно ожидаемый совокупный доход акции по этой модели можно представит как:

Ес = R + b1 \* (E1 – R) + b2 \* (E2 – R) + bk \* (Ek – R) +…+ О,

где, R – процент дохода без риска;

Ek – ожидаемый доход акции, если k-й фактор равен 1,0;

bk – реакция (чувствительность) ожидаемого дохода акции при изменении k-го фактора;

О – остаток или специфический риск или доход, необъяснимый за счет изменения факторов;

(Ek – R) – премия за риск, если k-й фактор равен 1,0.

Предположим, для конкретной акции заданы следующие показатели чувствительности:

b1 = 1,5b2 = 0,5b3 = 12,0

Ожидаемый доход, зависимый от факторов, составляет:

E1 = 8%E2 = 10%E1 = 9%

безрисковое начисление процентов (R) – 7%

В случае если вкладчик идет на риск по трем факторам, ожидаемый доход может быть увеличен с 7 до 14%:

Ес = 7 + 1,5 \* (8– 7) + 0,5\* (10– 7) + 2,0 \* (9– 7) = 14 %

За счет того, что рыночный портфель и индекс в данной модели не рассматриваются, она проще, чем предыдущие модели.

Недостатком данной модели является следующее: на практике трудно выяснить, какие конкретные факторы риска нужно включать в модель. В настоящее время в качестве таких факторов используются показатели: развития промышленного производства, изменений уровня банковского процента, инфляции, риска неплатежеспособности конкретного предприятия и т.д.

**1.3.4 Теория игр**

Проблему выбора структуры оптимального портфеля можно представить в форме игры с природой, определив множество стратегий инвестора как множество вариантов формирования портфеля, а множество состояний природы – как множество возможных комбинаций периодов времени, через которые инвестору могут потребоваться денежные средства, со сценариями перемещения временной структуры процентных ставок. Каждой комбинации структуры портфеля и состояния природы соответствует определенное значение доходности, которые можно рассчитать по формуле:

,

где  – доходность портфеля при сроке вложений m и реализации сценария временной структуры процентных ставок q

 – доля вложений в облигации (акции) выпуска j

 – доходность облигаций (акций) выпуска j.

Выигрыш инвестора при реализации различных состояний природы представляет собой разность между доходностью портфеля  и ставкой спот  (т.е. ставкой мгновенной ликвидности), установившейся в момент формирования портфеля.

Полезность выигрыша определяется отношением инвестора к процентному риску. Большинство инвесторов отрицательно относятся к процентному риску, и для них увеличение выигрыша на заданную величину  ведет к меньшему изменению уровня полезности, чем снижение выигрыша на ту же величину .

Согласно теории полезности Неймана-Моргенштерна функция полезности, отражающая стремление к избеганию риска, характеризуется положительным значением первой производной и отрицательным значением второй производной на всей области определения, соответствующей возможным значениям выигрыша. Функция полезности Неймана-Моргенштерна имеет вид:

 .

Функция вида  обладает двумя полезными свойствами, позволяющими использовать ее для отношения к процентному риску на рынке ценных бумаг с фиксированным доходом. Она отражает неприятие риска и позволяет учитывать степени неприятия риска у различных инвесторов.

Структура портфеля, обеспечивающая максимальное среднее значение среднего уровня полезности, зависит от вероятности отзыва средств из портфеля через различные сроки и вероятностей реализации различных сценариев перемещения временной структуры процентных ставок. Для ее определения необходимо решить задачу оптимизации:





Определяя вероятности , инвестор формализует свои оценки предполагаемого срока вложений. Определяя вероятности , инвестор формализует свои оценки предполагаемых изменений временной структуры процентных ставок.

Таким образом, данная модель представляет собой инструмент поддержки принятия решений, позволяющий регулировать структуру портфеля на основе предполагаемых сроков вложений, характера прогнозов инвестора и его склонности к процентному риску. [8]

**Глава 2. Анализ методик формирования оптимального портфеля и развития рынка ценных бумаг**

**2.1 Факторы формирование портфеля ценных бумаг**

“Сегодня почти все эксперты по инвестициям считают, что в большинстве случаев наиболее важный фактор, определяющий доходность вложений в долгосрочной перспективе, – это распределение активов”, а не выбор конкретных акций или паевых фондов, говорит Шэйн Маллинз, управляющий директор британской компании по финансовому консультированию Fiscal Engineers. По его словам, инвестиционный доход более чем на 90% зависит от того, как распределены активы, и лишь примерно на 8% – от других факторов, таких как выбор времени для выхода на рынок и ухода с него, выбор конкретных ценных бумаг и расходы. “Плохо, если вы ставите все деньги на что-то одно, нужно распределить свои инвестиции, чтобы вместе с ними распределить и риск”, – отмечает Дэвид Пью, дипломированный финансовый консультант из лондонской Grundy Mack.

Универсальной формулы, конечно, не существует, и разные люди будут следовать разным стратегиям в зависимости от своего возраста, склонности к риску, потребности в деньгах. Есть, однако, несколько основных принципов, о которых нужно помнить, собирая активы для своего портфеля.

Первый шаг, говорят финансовые эксперты, – сопоставить свои цели с временной перспективой. Иными словами, набор активов в портфеле будет зависеть от вашего возраста, финансовых целей (когда и на что вы планируете потратить инвестиционный доход) и предполагаемого времени выхода на пенсию. Обычно считается, что чем моложе человек, тем больше риска он может себе позволить. То есть в портфеле более молодого инвестора будут преобладать акции. Инвестиции в них считаются более рискованными, чем в облигации и банковские депозиты, но в долгосрочной перспективе акции способны принести более высокий доход.

Чем старше становится человек (и чем ближе он к выходу на пенсию), тем осторожнее он может действовать; многие заинтересованы в сохранении уже накопленного капитала и защите его от непредсказуемых событий на фондовом рынке. Доля облигаций и депозитов в портфеле такого инвестора обычно выше. Одна из самых традиционных и простых рекомендаций – вычесть число, соответствующее вашему возрасту, из 100; разность будет соответствовать доле акций в вашем портфеле. Например, если вам 55 лет, то оптимальным вариантом для вас будет иметь 45% инвестиций в акциях, а 55% – в облигациях и депозитах.

Второе – нужно оценить свою склонность к риску, чтобы с учетом этого понять, какой доход вы в идеале хотели бы получать. Это поможет вашему консультанту разработать несколько вариантов формирования портфеля; собрать его можно и самостоятельно. Маллинз отмечает, что здесь достаточно следовать здравому смыслу: “Одинаковые активы, например акции компаний одного сектора, обычно взаимосвязаны, и их цены двигаются в одном направлении”. Именно поэтому диверсификация так важна, уточняет Пол Гривз, финансовый консультант из Montgomery Charles. “Риск потерь по вашим инвестициям уменьшается благодаря тому, что, когда одни активы падают, другие будут расти в цене. Таким образом, у вас появляется возможность получить доход больший, чем по депозиту, но при этом снижаются риски потерь по инвестициям и волатильность”, – говорит Гривз.

Ну и, наконец, сформировав портфель, нужно следить за тем, что происходит с вашими инвестициями. Распределение активов – процесс динамичный, и бывают времена, когда можно увеличить долю одних активов и сократить – других. Здесь может помочь даже календарь. Например, апрель считается лучшим месяцем в году на британском фондовом рынке (после Второй мировой войны акции в этом месяце росли в 85% случаев). Американский индекс 30 “голубых фишек” Dow Jones за полгода с ноября по апрель растет в среднем на 12,9%, а с мая по октябрь – на 4,4% (по данным за период с 1950г.), а сентябрь с исторической точки зрения – худший в году для фондового рынка США. В России традиционно успешным является период с января по апрель (по расчетам независимого инвестиционного консультанта Глеба Григора, в 2000 – 2004 гг. средний рост составил 24,7%), а традиционно провальный период – июнь – июль (-6,8%). Лучшими месяцами на российском фондовом рынке за эти пять лет были март (9,9%) и август (10%), худшими – июль (-5,1%) и ноябрь (-4,3%).

Пью рекомендует анализировать состояние портфеля раз в квартал, а раз в полгода возвращаться к его первоначальной структуре. [7]

**2.2 Проблемы портфельного инвестирования в условиях российского рынка**

Считается, что возможность проведения портфельных инвестиций говорит о зрелости рынка. Еще в 1994г. 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. [2]

Российский фондовый рынок представляет собой один из развивающихся рынков. Он характерен наличием значительного числа акционерных обществ, большинство из которых не состоят в листинге ни одной из торговых площадок, но, тем не менее, представляют интерес для прямых инвестиций.

Отсутствие достаточной ликвидности является основной проблемой при портфельном инвестировании на российском финансовом рынке. Хотя значительное число компаний являются прибыльными, финансово устойчивыми и демонстрируют рост от 20 до 30% в год, тем не менее, они торгуются на рынке со значительным дисконтом относительно подобных компаний даже в развивающихся странах. [5]

Российский рынок по-прежнему характеризуется негативными особенностями, препятствующих применению принципов портфельного инвестирования, что в определенной степени сдерживает интерес субъектов рынка к этим вопросам.

Прежде всего, следует отметить невозможность ведения нормальных статистических рядов по большинству финансовых инструментов, то есть отсутствие исторической статистической базы, что приводит к невозможности применения в современных российских условиях классических западных методик, да и вообще любых строго количественных методов анализа и прогнозирования.

Следующая проблема общего характера – это проблема внутренней организации тех структур, которые занимаются портфельным менеджментом. Даже во многих достаточно крупных банках до сих пор не решена проблема текущего отслеживания собственного портфеля. В таких условиях нельзя говорить о каком-либо более или менее долгосрочном планировании развития банка в целом.

Хотя нельзя не отметить, что в последнее время во многих банках создаются отделы и даже управления портфельного инвестирования, однако нормой жизни это еще не стало, и в результате отдельные подразделения банков не осознают общую концепцию, что приводит к нежеланию, а в ряде случаев и к потере возможности эффективно управлять как портфелем активов, так и клиентским портфелем. [1]

**2.3 Построение оптимального портфеля из некоторых российских ценных бумаг**

В настоящее время в России бурно развивается рынок ценных бумаг: появляются новые фондовые рынки, выставляются на торги новые ценные бумаги, с каждым годом увеличивается объем операций с ценными бумагами. Итак, поставим задачу построения математической модели определения оптимальной структуры портфеля ценных бумаг. В каких пропорциях (долях) хi инвестор должен распределить вкладываемую сумму между доступным набором фондовых активов, если он пожелает иметь среднюю доходность от вложенных средств в размере не менее d процентов в месяц при минимально возможном в этом случае риске? Необходимо выбрать такую структуру инвестиционного портфеля, которая минимизировала бы величину его стандартного отклонения или его дисперсии при выбранном уровне доходности.

В общем виде математическая модель нахождения оптимальной структуры портфеля акций выглядит следующим образом:

 – доля i бумаги в оптимальном портфеле

 – номинальная доходность i-ой ценной бумаги

 – дисперсия доходности i-ой ценной бумаги

 – запланированная инвестором доходность.

Целевая функция представляет собой дисперсию инвестиционного портфеля, состоящего из n видов ценных бумаг. Первое ограничение – это математическая форма записи доходности реального инвестиционного портфеля. Второе ограничение отражает тот факт, что при полном инвестировании сумма всех долей будет составлять единицу.

Численная реализация модели:

Произведем расчет конкретной структуры инвестиционного портфеля с заданной ожидаемой доходностью, содержащего 8 видов акций и один вид ГКО – 21165, всего n = 9. Предположим, что этими акциями являются ценные бумаги: обыкновенные акции (о.а.) РАО “ЕЭС России” (EESR); о.а. ОАО “Лукойл” (LKOH); о.а. ОАО “Ростелеком” (RTKM); о.а. Сбербанк России (SBER); а.о. ОАО “НК “ЮКОС” (UYKO); а.о. ОАО “Татнефть” (TATN); а.о. ОАО “Сибнефть” (SIBN); а.о. АО “Свердловэнерго” (SVEN).

Обозначим х1, х2, …, х8 как доли в оптимальном портфеле представленной выше последовательности акций и х9 – ГКО-21165.

Допустим, что инвестор желает получить от этого портфеля гарантированную доходность, например, превышающую среднюю на фондовом рынке. Мерой этой доходности может служить приращение российского фондового индекса ММВБ.

Временной интервал, исходя из которого определялась статистическая информация (котировки ценных бумаг): с 20.01.03 по 20.06.03. По котировкам ценных бумаг определим их доходность (вследствие недостатка информации по дивидендам исследуемых акций, в доходности они не учтены).

Для формирования целевой функции используются показатели доходности ценных бумаг за исследуемый период с 1 вложенного рубля, т.е. покупка ценной бумаги в начале периода и продажа в конце (корректировка на инфляцию не учтена).

Для построения ограничений используются доходности ценных бумаг, рассчитанные за более короткий интервал времени, чем исследуемый период, с целью получения инвестором запланированной доходности в течение всего периода, т.е. в каждом из интервалов. Итак в нашем примере интервал выбран в течение 3-х декад, а количество периодов равно пяти (t=1..5).

Поиск решения определялся с помощью Microsoft Excel. При поиске решения используется алгоритм нелинейной оптимизации Generalized Reduced Gradient (GRG2), разработанный Леоном Ласдоном (Leon Lasdon, University of Texas at Austin) и Аланом Уореном (Allan Waren, Cleveland State University).

При решении поставленной задачи было найдено оптимальное решение, удовлетворяющее всем ограничениям (см. таблицу 2.1).

***Таблица 2.1. Решение задачи оптимизации.***

Значение дисперсии портфеля равно = 0,00069

Итог: при желании инвестора иметь доходность выше средней на фондовом рынке ММВБ каждый месяц периода инвестирования и при этом вложении нести минимальный риск, ему необходимо распределить вкладываемую сумму следующим образом:

* + о.а. РАО “ЕЭС России” (EESR) – 12,16%
	+ о.а. ОАО “Лукойл” (LKOH) – 39,14%
	+ о.а. ОАО “Ростелеком” (RTKM) – 29,19%
	+ а.о. ОАО “Сибнефть” (SIBN) – 2,36%
	+ а.о. АО “Свердловэнерго” (SVEN) – 17,14% [9]

**Заключение**

В целом любые модели инвестиционного портфеля являются открытыми системами и соответственно могут дополняться и корректироваться при изменениях условий на финансовом рынке. Модель инвестиционного портфеля позволяет получить аналитический материал, необходимый для принятия оптимального решения в процессе инвестиционной деятельности.

Получение математической оценки состояния портфеля на разных этапах инвестирования при учете влияния различных факторов делает возможным непрерывно управлять структурой портфеля на каждом этапе принятия решения, т.е. по сути, управлять рисками. [3]

Определив для себя структуру портфеля, инвестор занимает по отношению к рынку как бы статическую позицию и может сохранять ее достаточно долго, если сам рынок сохраняет общую динамику и внутренние пропорции. Вместе с тем при резких изменениях в рыночной ситуации или неожиданных сдвигах в доходах и курсах конкретных бумаг, инвестор может срочно откорректировать свой портфель с помощью широчайшего арсенала способов, в том числе предоставляемых опционными сделками и их сочетаниями с короткими и длинными позициями по отдельным бумагам. [1]

Использование компьютерной реализации моделей значительно увеличивает оперативность получения аналитического материала для принятия решения. Следовательно, выполняются такие основные свойства управления как: эффективность, непрерывность и оперативность. [3]

**Список литературы**

* 1. Учебники, монографии:
1. Маренков Н.Л. Инвестиции. Серия “Учебники МГУ”. Ростов н/Д: “Феникс”, 2002
2. Рухлов А. Принципы портфельного инвестирования. – Финансы. Ценные бумаги. – 2005
3. Рынок ценных бумаг: Учебник / Под ред. В.А. Галанова, А.И. Басова. – М.: Финансы и статистика, 2004
4. Ценные бумаги: Учебник / Под ред. В.И. Колесникова, В.С. Торкановского. –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2002
5. Шарп У., Александер Г., Бейли Дж. Инвестиции. – М.: Инфра-М, – 2006
6. Янковский К.П. Инвестиции. – СПб.: Питер, 2006. – (Серия “Краткий курс”)
	1. Периодическая литература:
7. Financial Times
8. Мельников Р. Оптимизация рискового портфеля ценных бумаг с фиксированным доходом // РЦБ. – 2000. - № 20 (179)
9. А.А. Шабалин “Построение оптимального портфеля из некоторых российских ценных бумаг с помощью моделей математической оптимизации”
	1. Сайты сети Internet:
10. www.franklin-grant.ru