

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Московский государственный университет
экономики, статистики и информатики
Московский международный институт эконометрики,
информатики, финансов и права**

Максимова В.Ф.

Инвестирование

Москва, 2002

Максимова В.Ф. «Инвестирование». / Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики. - М., 2002. – 84 с.

В настоящее время одной из наиболее острых проблем России остается обеспечение поступательного развития экономики. В числе факторов, влияющих непосредственно на процессы экономического развития, решающую роль играет инвестирование. В условиях трансформации экономики нашей страны в период перехода к рыночным условиям хозяйствования кардинальные изменения произошли и в организации инвестиционного процесса. Возникла необходимость формирования принципов нового механизма финансирования инвестиционной деятельности, как на микро уровне, так и в масштабах всего государства. Этим обуславливается интерес, проявляемый к исследованиям в области инвестирования.

© Максимова В.Ф., 2002г.

© Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2002г.

Содержание

1. Инвестирование: цели, задачи, виды	4
2. Инвестиционный проект: сущность, классификация, жизненный цикл, финансирование	9
2.1 Понятие инвестиционных проектов и их классификация.....	9
2.2 Инвестиционный цикл.....	11
2.3 Финансирование инвестиционного проекта.....	15
3. Эффективность инвестиционного проекта: содержание, виды и методы оценки	19
3.1 Эффективность инвестиционного проекта и задачи ее оценки	19
3.2 . Основные методы оценки эффективности инвестиционных проектов.....	22
4. Денежные потоки в инвестиционной деятельности	27
5. Инвестирование в ценные бумаги	34
5.1 Ценные бумаги как объект инвестирования.....	34
5.2 Портфельное инвестирование	37
6. Инвестиционный портфель: сущность, цели, виды.....	38
6.1 Классификация инвестиционных портфелей	38
6.2 Доходность и риск инвестиционного портфеля.....	43
7. Методы оптимизации инвестиционного портфеля	47
7.1 Метод оптимизации инвестиционного портфеля по модели Г. Марковица.....	47
7.2 Оптимизация инвестиционного портфеля по модели Шарпа	51
8. Инвестиционный портфель облигаций.....	57
8.1 Волатильность и дюрация облигаций	57
8.2 Формирование и управление портфелем облигаций.....	61
9. Формирование и управление портфелем с использованием опционов и фьючерсов	69
9.1 Инвестиционные возможности с использованием опционов.....	69
9.2 Инвестиционные возможности с использованием фьючерсов	73
10. Риск инвестирования: понятие, виды, измерение, способы снижения	77
10.1 Риск: понятие и виды	77
10.2 Методы оценки риска инвестиционного проекта.....	78
10.3 Риски инвестирования в ценные бумаги	82

1. Инвестирование: цели, задачи, виды

Инвестирование – вложение капитала в целях получения дохода в будущем, компенсирующего инвестору отложенное потребление, ожидаемый рост общего уровня цен и неопределенность получения будущего дохода (риск).

Цель инвестирования заключается в поиске и определении такого способа вложения инвестиций, при котором обеспечивался бы требуемый уровень доходности и минимальный риск.

На инвестирование оказывают воздействие различные факторы:

- временной;
- инфляционный;
- фактор неопределенности или риска.

Временной фактор. Инвестирование по сути означает отказ от использования дохода на текущее потребление, чтобы в будущем иметь большую сумму. Другими словами, инвестор намерен получить в будущем сумму денег, превосходящую отложенную в текущий момент, как плату за то, что он не потратил деньги на себя, а предоставил их в долг.

Инфляционный фактор. Инфляция - это устойчивое, неуклонное повышение общего уровня цен. Инвестор, ожидая, что цены на необходимые ему товары и услуги повысятся, должен компенсировать подобное повышение цен, когда он вкладывает свои средства в тот или другой вид инвестиций. В противном случае ему невыгодно осуществлять инвестирование.

Фактор риска. Под риском понимается возможность не получения от инвестиций желаемого результата. Когда инвестирование сопряжено с риском для инвестора, то для последнего важно возмещение за риск при вложении средств в инвестиционный объект.

В инвестиционном бизнесе важную роль играет **инвестиционный или холдинговый период**. Под последним, понимается период времени от момента приобретения инвестиции до ее конечной реализации или ликвидации (превращения в наличные деньги).

Виды инвестирования. Инвестирование подразделяют на:

- инвестирование в финансовые активы;
- инвестирование в нефинансовые активы;
- инвестирование в материальные активы;
- инвестирование в нематериальные ценности.

Инвестирование в финансовые активы предполагает вложение средств в различные ценные бумаги: акции, облигации, депозитные и сберегательные денежные сертификаты, фьючерсы и т.п.

Инвестирование в нефинансовые активы означает вложение средств в драгоценные камни, драгоценные металлы, предметы коллекционирования.

Инвестирование в материальные активы включает в себя вложение средств в производственные здания, сооружения, станки, оборудование, строительство жилых и других помещений.

Под инвестированием в нематериальные ценности подразумевается вложение денежных средств в знания, переподготовку персонала, в здравоохранение, научные исследования и разработки.

Инвестиции играют весьма важную роль в экономике. Они объективно необходимы для стабильного развития экономики, обеспечения устойчивого экономического роста. Активный инвестиционный процесс предопределяет экономический потенциал страны в целом, способствует повышению жизненного уровня населения. Экономическая деятельность отдельных хозяйствующих субъектов зависит в значительной степени от объемов и форм осуществления инвестиций. *Под осуществлением инвестиций понимаются денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта.*

На общеэкономическом уровне инвестиции требуются для:

- расширения воспроизводства;
- структурных преобразований в стране;
- повышения конкурентоспособности отечественной продукции;
- решения социально-экономических проблем, в частности проблем безработицы, экологии, здравоохранения, развития системы образования и др.

На микроуровне инвестиции способствуют:

- развитию и упрочнению позиции компании;
- обновлению основных фондов;
- росту технического уровня фирмы;
- стабилизации финансового состояния;
- повышению конкурентоспособности предприятия;
- повышению квалификации кадрового состава;
- совершенствованию методов управления.

Структура инвестиций. Эффективность использования инвестиций зависит от их структуры. Под структурой инвестиций понимается их состав по видам и направлению использования, а также удельный вес в общем объеме инвестиций.

Различают технологическую, отраслевую структуру, по источникам финансирования и по видам собственности.

Технологическая структура реальных инвестиций даёт представление о составе затрат на строительные-монтажные работы, приобретение машин, оборудования, инструментов, на прочие капитальные затраты.

Технологическая структура инвестиций в основной капитал(в % к итогу)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
инвестиции в основной капитал, всего	100	100	100	100	100	100	100	100
в том числе:								
строительно-монтажные работы	58	60	65	64	63	60	54	48
оборудование, инструмент, инвентарь	21	24	20	22	24	27	27	34
прочие капитальные работы и затраты	21	16	15	14	13	13	19	18

Источник: Россия в цифрах. Госкомстат России. М., 2000, с. 325

Воспроизводственная структура капитальных вложений характеризует распределение и соотношение инвестиций по формам воспроизводства основных производственных фондов, показывает долю капитальных вложений, направляемую на реконструкцию, техническое перевооружение действующих предприятий, новое строительство, модернизацию производства.

Отраслевая структура означает распределение и соотношение капитальных вложений по отраслям промышленности и экономики. Она свидетельствует о степени сбалансированности и пропорциональности в развитии отраслей, а также о развитии отраслей, обеспечивающих ускорение научно-технического прогресса в стране.

Выделяют также *структуру* капитальных вложений по *источникам финансирования*, которая отражает их распределение и соотношение в разрезе источников финансирования: собственных и привлечённых средств.

Важную роль играет и *структура* капитальных вложений по *формам собственности*, под которой понимается распределение и соотношение капитальных вложений в разрезе форм собственности: государственной, муниципальной, смешанной, иностранной и др.

Под *территориальной структурой* капитальных вложений понимается их распределение и соотношение по территориям, регионам, областям страны.

Анализ структуры инвестиций имеет важное значение, ибо позволяет выявить тенденции в использовании инвестиций и разработать эффективную инвестиционную политику.

Доходность и риск инвестиций. Любой вид инвестирования предполагает определение двух основных параметров: доходности и риска.



Целью инвестирования является максимальное увеличение вложенных средств. Прирост денежных средств инвестора называется отдачей инвестиционного объекта. Если инвестор вложил 10 млн. рублей и по окончании инвестиционного периода получил 15 млн. рублей, то прирост вложенной суммы на 5 млн. рублей и есть отдача вложения денежных средств. Но по абсолютным величинам трудно судить о степени выгодности альтернативных инвестиций. Скажем, инвестор может вложить инвестиции стоимостью 15 млн. рублей и 18 млн. рублей, при этом отдача от первой составит 150 тыс. рублей, а от второй - 160 тыс. рублей. Какой вариант предпочтительней? Куда лучше вкладывать? Вторым вариантом дает большую отдачу, чем первый, но получение 150 тыс. рублей на вложенные 15 млн. рублей более выгодно, чем 160 тыс. рублей на 18 млн. рублей первоначальных затрат. Поэтому желательно использовать относительную величину - **доходность**.

Доходность (**r**) определяется как отношение суммарного денежного потока от инвестиционного объекта к инвестиционным затратам.

$$r \text{ (доходность)} = \frac{\text{суммарный денежный поток}}{\text{инвестиционные затраты}}$$

Суммарный денежный поток будет складываться из конечной цены (цены продажи инвестиции), начальной цены (цены покупки инвестиции), а также дохода, который получает инвестор в виде дивидендов при покупке акции или в виде процента, который получает инвестор, приобретая облигацию.

Доходность акции определяется следующим образом:

$$r_{\text{акции}} = \frac{P_k + D - P_n}{P_n},$$

где $r_{\text{акции}}$ - доходность акции

P_k - конечная цена акции (цена акции на момент закрытия биржи)

D - дивиденд

P_n - начальная цена (цена, по которой приобретается акция).

По облигациям доходность будет равна:

$$r_{\text{облигации}} = \frac{P_k + \text{процент на облигации} - P_n}{P_n}$$

Другой важной составляющей является **риск**. В инвестиционной деятельности существует опасность денежных потерь. Вкладывая средства в тот или иной инвестиционный объект, инвестор может лишь с определенной долей уверенности прогнозировать будущую отдачу инвестиций. Инвестор прекрасно понимает, что **ожидаемая** им отдача инвестиций может существенно отличаться от **фактической** отдачи, которая будет наблюдаться по прошествии инвестиционного периода. Скажем, он приобретал акции в надежде на быстрый рост их цены, а на самом деле цена акций понизилась и соответственно изменилась доходность акции. Собственно, отсутствие у инвестора 100%-ой гарантии получения планируемого дохода от инвестиций и составляет основу риска инвестиционной деятельности.

2. Инвестиционный проект: сущность, классификация, жизненный цикл, финансирование

2.1 Понятие инвестиционных проектов и их классификация

Определение инвестиционного проекта дается в Законе №39-ФЗ, а также в “Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов” (№ ВК 477, утверждены Минэкономки, Минфином и Госстроем РФ 21.06.99г). Следует учитывать, что в “Методических рекомендациях...” отдельно вводятся понятия “**проект**” и “**инвестиционный проект**”. Так, термин “**проект**”, понимается в двух смыслах:

- как комплект документов, содержащих формулирование цели предстоящей деятельности и определение комплекса действий, направленных на ее достижение;

- как сам комплекс действий (работ, услуг, приобретений, управленческих операций и решений), направленных на достижение сформулированной цели;

то есть как документация и как деятельность. В дальнейшем во всех случаях, кроме оговоренных особо, термин “проект” будет применяться во втором смысле.

Инвестиционный проект (ИП) в “Методических рекомендациях...” определяется согласно Закону “Об инвестиционной деятельности...”, и под ним понимается *обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес план)*. Иными словами, согласно данному определению, инвестиционный проект - это, прежде всего, комплексный план мероприятий, включающий проектирование, строительство, приобретение технологий и оборудования, подготовку кадров и т.п., направленных на создание нового или модернизацию действующего производства товаров (работ, услуг) с целью получения экономической выгоды. **Инвестиционный проект** всегда порождается некоторым **проектом** (в смысле второго определения), обоснование целесообразности и характеристики которого он содержит. В связи с этим, под теми или иными свойствами, характеристиками, параметрами ИП (продолжительность, реализация, денежные потоки и т.п.) в “Методических рекомендациях...” понимаются соответствующие свойства, характеристики, параметры порождающего его проекта.

Классификация инвестиционных проектов может быть проведена по нескольким признакам. Так, в зависимости от их *взаимного влияния* инвестиционные проекты (ИП) можно разделить на:

- **независимые**, когда решение о принятии одного проекта не влияет на решение о принятии другого. Для того чтобы инвестиционный проект **А** был независим от проекта **В** должны выполняться два условия:

- должны быть возможности (технические, технологические) осуществить проект **А** вне зависимости от того, будет или не будет принят проект **В**;

- на денежные потоки, ожидаемые от проекта **А**, не должно влиять принятие или отказ от проекта **В**.

Иногда фирма из-за отсутствия средств не может одновременно осуществить два проекта. В такой ситуации принятие одного проекта повлечет за собой отклонение второго. Однако называть проекты зависимыми только на том основании, что у инвестора не хватает средств для их совместной реализации, было бы неправильным.

Если же решение осуществить один проект оказывает воздействие на другой проект, то есть денежные потоки по проекту **А** меняются в зависимости от того, принят или отклонен проект **В**, то проекты считаются зависимыми. Таки проекты можно также подразделить на следующие виды:

- **альтернативные (взаимоисключающие)**, когда два или более анализируемых проектов не могут быть реализованы одновременно, и принятие одного из них автоматически означает, что оставшиеся проекты не могут быть реализованы. Например, на выделенном участке земли может быть выстроен либо цех, либо столовая, либо стоянка для автомобилей - принятие одного из этих проектов автоматически делает невозможным осуществление других;

- **взаимодополняющие**, когда реализация нескольких проектов может происходить лишь совместно. При этом взаимодополняющие проекты можно подразделить на:

• **комплиментарные**, когда принятие одного инвестиционного проекта приводит к росту доходов по другим проектам;

• проекты, связанные между собой отношениями **замещения**, когда принятие нового проекта приводит к некоторому снижению доходов по одному или нескольким действующим проектам.

Выявление отношений комплиментарности и замещения подразумевает определение приоритетности инвестиционных проектов не изолировано, а в комплексе, особенно когда принятие проекта по выбранному основному критерию не является очевидным.

По *срокам реализации* (создания и функционирования) ИП можно разделить на:

- краткосрочные (до 3 лет);
- среднесрочные (3-5 лет);

- долгосрочные (свыше 5 лет).

При классификации проектов по их *масштабам* следует учитывать, что масштаб проекта характеризует его общественную значимость, которая определяется влиянием результатов реализации проекта на хотя бы один из внутренних или внешних рынков (финансовых, товаров и услуг, ресурсов), а также на экологическую и социальную обстановку. С той точки зрения, по масштабам проекты рекомендуется подразделять на:

- глобальные, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию на Земле;
- народнохозяйственные, оказывающие влияние на всю страну в целом или ее крупные регионы (Урал, Поволжье), и при их оценке можно ограничиться учетом только этого влияния;
- крупномасштабные, охватывающие отдельные отрасли или крупные территориальные образования (субъект Федерации, города, районы), и при их оценке можно не учитывать влияние этих проектов на ситуацию в других регионах или отраслях;
- локальные, действие которых ограничивается рамками данного предприятия, реализующего ИП. Их реализация не оказывает существенного влияния на экономическую, социальную и экологическую ситуацию в регионе и не изменяет уровень и структуру цен на товарных рынках.

По *основной направленности* можно разделить проекты на:

- коммерческие, главной целью которых является получение прибыли;
- социальные, ориентированные на решение, например, проблем безработицы в регионе или социальной адаптации бывших военнослужащих и т.п.;
- экологические, основная направленность которых - улучшение среды обитания людей, а также флоры и фауны.

2.2 Инвестиционный цикл

Период времени между началом осуществления проекта и его ликвидацией принято называть *инвестиционным циклом*.

Инвестиционный цикл принято делить на фазы, каждая из которых имеет свои цели и задачи:

- *прединвестиционную* - от предварительного исследования до окончательного решения о принятии инвестиционного проекта;
- *инвестиционную* - включающую проектирование, заключение договора или контракта, подряда на строительные работы и т.п.;
- *операционную* (производственную) - стадию хозяйственной деятельности предприятия (объекта);

· **ликвидационную** - когда происходит ликвидация последствий реализации ИП.

Прединвестиционная фаза включает несколько стадий:

- а) определение инвестиционных возможностей;
- б) анализ с помощью специальных методов альтернативных вариантов проектов и выбор проекта;
- в) заключение по проекту;
- г) принятие решения об инвестировании.

Каждая стадия инвестиционного проекта должна способствовать предотвращению неожиданностей и возможных рисков на последующих стадиях, помогать поиску самых экономичных путей достижения заданных результатов, оценке эффективности ИП и разработке его бизнес-плана.

На прединвестиционной фазе необходимо сформулировать инвестиционный замысел (идентифицировать проект). Идеи осуществления инвестиционного проекта появляются в связи с неудовлетворительным спросом на товары и услуги, наличием временно свободных средств, желанием реализовать предпринимательские способности и т.п. Как правило, рассматривается несколько вариантов бизнес-идеи и отклоняются варианты, предполагающие высокую стоимость, чрезмерный риск, отсутствие надежных источников финансирования.

Инвестиционный замысел отражается в *Декларации о намерениях*. В Декларации содержатся сведения об инвесторе, местоположении объекта, технических и технологических характеристиках инвестиционного проекта, потребности в различных ресурсах (трудовых, сырьевых, водных, земельных, энергетических), источниках финансирования, воздействии объекта на окружающую среду, сбыте готовой продукции.

Следующим необходимым документом является *Обоснование инвестиций*. Этот документ разрабатывается с учетом требований государственных органов и обязательно должен пройти экспертизу. В Обоснованиях инвестиций отражается общая характеристика отрасли и предприятия, цели и задачи проекта, характеристика объектов и сооружений, обеспечение ресурсами, текущее состояние и прогноз рынка продукции, структура управления проектом и оценка эффективности инвестиционного проекта.

Данный документ служит основанием для оформления, в случае необходимости, акта выбора земельного участка.

В рамках обоснования инвестиций рассматривается вопрос о жизнеспособности проекта. Жизнеспособность проекта оценивают с точки зрения стоимости, срока реализации и доходности. Оценка позволяет выявить надежность, окупаемость и результативность проекта. Жизнеспособность проекта означает его способность генерировать денежные

потоки не только для компенсации вложенных средств и риска, но и получения прибыли.

Как правило, оценка осуществляется с помощью методов анализа эффективности проектов.

При принятии решения об инвестировании денежных средств в проект важную роль играет экспертиза проекта. *Экспертиза* - оценка проекта в целях предотвращения создания объектов, использование которых нарушает интересы государства, права физических и юридических лиц или не отвечает установленным требованиям стандартов, а также для определения эффективности осуществляемых вложений. Инвестиционные проекты, которые осуществляются за счёт или с участием бюджета различного уровня, которые требуют государственной поддержки или гарантии, подлежат государственной комплексной экспертизе.

Экспертные подразделения министерств и ведомств проводят экспертизу проектов по вопросам целесообразности осуществления проекта, о его соответствии градостроительным, санитарным, экологическим, социальным требованиям.

Работа по проведению экспертизы осуществляется группой экспертов, которая готовит заключение, где содержатся окончательные выводы о целесообразности реализации проекта, а также оценка технических, финансовых, экономических, экологических и социальных аспектах проекта.

Завершающим этапом прединвестиционных исследований является разработка *технико-экономического обоснования (ТЭО)*. Технико-экономическое обоснование - это комплект расчётно-аналитических документов, отражающих исходные данные по проекту, основные технические, технологические, расчётно-сметные, оценочные, конструктивные, природоохранные решения, на основе которых возможно определить эффективность и социальные последствия проекта.

ТЭО является обязательным документом при финансировании капитальных вложений из государственного бюджета (полностью или на долевых началах), централизованных фондов министерств и ведомств, собственных ресурсов государственных предприятий.

Разработка ТЭО осуществляется юридическими и физическими лицами, получившими лицензию на выполнение соответствующих видов проектных работ.

На практике не существует единой, универсальной модели ТЭО. Но зарубежный и отечественный опыт позволяет дать примерную структуру разделов ТЭО:

1. Предпосылки и основная идея проекта.
2. Анализ рынка и маркетинговая стратегия.
3. Обеспеченность ресурсами.

4. Место размещения инвестиционного объекта и окружающая среда.
5. Проектирование и технология.
6. Организационная схема и управление предприятием.
7. Трудовые ресурсы.
8. Реализация проекта.
9. Финансовый анализ и оценка инвестиций.
10. Резюме.

Инвестиционная фаза заключается в принятии стратегических плановых решений, которые должны позволить инвесторам определить объемы и сроки инвестирования, а также составить наиболее оптимальный план финансирования проекта. В рамках этой фазы осуществляется заключение контрактов и договоров подряда, проводятся капитальные вложения, строительство объектов, пуско-наладочные работы и др.

Операционная (производственная) фаза инвестиционного проекта заключается в текущей деятельности по проекту: закупка сырья, производство и сбыт продукции, проведение маркетинговых мероприятий и т.п. На этой стадии проводятся непосредственно производственные операции, связанные с взаиморасчетами с контрагентами (поставщиками, подрядчиками, покупателями, посредниками), формирующие денежные потоки, анализ которых позволяет оценивать экономическую эффективность данного инвестиционного проекта.

Ликвидационная фаза связана с этапом окончания инвестиционного проекта, когда он выполнил поставленные цели либо исчерпал заложенные в нем возможности. На данной стадии инвесторы и пользователи объектов капитальных вложений определяют остаточную стоимость основных средств с учетом амортизации, оценивают их возможную рыночную стоимость, реализуют или консервируют выбывающее оборудование, устраняют в необходимых случаях последствия осуществления ИП.

Ликвидационная фаза может возникнуть и в случае преждевременного закрытия проекта независимо от степени достижения поставленных целей. Подобное решение может быть вызвано изменением планов инвестора, недостатком средств на осуществление проекта, ошибками в расчетах, появлением альтернативных проектов и др. Если имеется потенциальная вероятность возобновления проекта, процесс закрытия должен предусматривать подготовку к будущему восстановлению организационной структуры проекта и возможность возобновления работ.

Когда проект пришел к нормальному или преждевременному завершению, проблему закрытия проекта следует рассматривать как осо-

бый проект, одноразовую уникальную задачу со специфическими ограничениями ресурсов.

2.3 Финансирование инвестиционного проекта

Одной из важнейших проблем при реализации инвестиционного проекта является его финансирование, которое должно обеспечить:

- а) реализацию проекта в проектируемом объеме;
- б) оптимальную структуру инвестиций и требуемых платежей (налогов, процентных выплат по кредиту);
- в) снижение риска проектов;
- г) необходимое соотношение между привлеченными и собственными средствами.

Система финансирования включает:

1. Источники финансирования проекта;
2. Формы финансирования.

Источники финансирования инвестиционного проекта. Источники финансирования проектов можно классифицировать по следующим критериям:

1. по отношениям собственности;
2. по видам собственности.

По отношениям собственности источники финансирования делятся на:

- 1) собственные;
- 2) привлеченные.

К собственным источникам относятся:

- а) прибыль;
- б) амортизационные отчисления;
- в) страховые суммы в виде возмещения потерь от аварий, стихийных бедствий и др.;
- г) денежные накопления и сбережения граждан и юридических лиц, переданные на безвозвратной основе (благотворительные взносы, пожертвования и т.п.).

К привлеченным источникам:

- а) средства, получаемые от продажи акций, паевые и иные взносы членов трудовых коллективов, граждан, юридических лиц;
- б) заемные финансовые средства инвесторов (банковские и бюджетные кредиты, облигационные займы и другие средства);
- в) денежные средства, централизуемые объединениями (союзами) предприятий в установленном порядке;
- г) инвестиционные ассигнования из бюджетов всех уровней и внебюджетных фондов;

д) иностранные инвестиции.

По видам собственности источники финансирования делятся на:

1) государственные инвестиционные ресурсы:

а) бюджетные средства;

б) средства внебюджетных фондов;

в) привлеченные (государственные займы, международные кредиты).

2) частные инвестиционные ресурсы коммерческих и некоммерческих организаций, общественных объединений, физических лиц);

3) инвестиционные ресурсы иностранных инвесторов.

Различают следующие **формы финансирования**: бюджетное, акционерное, кредитование, проектное.

Бюджетное финансирование предполагает инвестиционные вложения за счёт средств федерального бюджета, средств бюджетов субъектов РФ, предоставляемых на возвратной и безвозвратной основе.

Акционерное финансирование - это форма получения инвестиционных ресурсов путём эмиссии ценных бумаг.

Как правило, данный вид финансирования инвестиционных проектов предполагает:

- дополнительную эмиссию ценных бумаг под конкретный проект;

- создание инвестиционных компаний, фондов с эмиссией ценных бумаг для финансирования инвестиционных проектов.

Кредитование является довольно распространенной формой финансирования инвестиционных проектов в мировой практике. Однако, в нашей стране кредитование долгосрочных проектов пока не получило должного развития.

Положительными чертами кредитов как источников получения средств для инвестиционных проектов являются:

- значительный объём средств;

- внешний контроль за использованием предоставленных ресурсов.

Негативные особенности банковского кредитования проектов заключаются в:

- потере части прибыли в связи с необходимостью уплаты процентов по кредиту;

- необходимости предоставления залога или гарантий;

- увеличении степени риска из-за несвоевременного возврата кредита.

Проектное финансирование - это финансирование инвестиционных проектов, при котором источником обслуживания долговых обязательств являются денежные потоки, генерируемые проектом. Специфика этого вида инвестирования состоит в том, что оценка затрат и доходов осуществляется с учетом распределения риска между участниками проекта.

Проектное финансирование принимает следующие формы:

- с полным регрессом на заемщика;
- без регресса на заемщика;
- с ограниченным регрессом на заемщика.

Первая форма применяется, как правило, при финансировании некрупных, малоприбыльных, некоммерческих проектов. В этом случае заемщик принимает на себя риск, а кредитор - нет, при этом стоимость заемных средств должна быть ниже.

Вторая форма предусматривает, что все риски, связанные с проектом, берет на себя кредитор, соответственно стоимость привлеченного капитала высокая. Подобное финансирование используется не часто, как правило, для проектов по выпуску конкурентоспособной продукции и обеспечивающих высокий уровень рентабельности.

Третья форма является наиболее распространенной, она означает, что все участники проекта распределяют генерируемые проектом риски и соответственно каждый заинтересован в положительных результатах реализации проекта на каждой стадии его осуществления.

Проектное финансирование в отличие от других форм обеспечивает:

- более достоверную оценку платежеспособности и надежности заемщика;
- адекватное выявление жизнеспособности, реализуемости и эффективности проекта и его рисков.

Данная форма финансирования пока не получила должного распространения в нашей стране. Она применяется главным образом в рамках реализации закона о соглашении о разделе продукции. Создан Федеральный центр проектного финансирования. Его основной задачей является работа по подготовке и реализации проектов, предусмотренных соглашениями между Россией и международными организациями, а также финансируемых из других внешних источников.

В последние годы в России стали распространяться такие формы финансирования инвестиционных проектов, которые зарекомендовали себя в мировой практике как довольно эффективные для предприятий и в целом для развертывания инвестиционного процесса. К ним можно отнести *лизинг* и *инвестиционный налоговый кредит*.

Лизинг именно в кризисные годы во многих странах способствовал обновлению основного капитала. Федеральный Закон "О лизинге" определяет лизинг как вид инвестиционной деятельности по приобретению

имущества и передачи его на основании договора физическим или юридическим лицам за определенную плату, на обусловленный срок и на оговоренных в договоре условиях с правом выкупа имущества лизингополучателем. В соответствии с Законом лизинг относится к прямым инвестициям. Лизингополучатель должен возместить лизингодателю инвестиционные затраты и выплатить вознаграждение.

С введением первой части Налогового кодекса РФ предприятия могут использовать *инвестиционный налоговый кредит*. Последний предоставляется на условиях платности, возвратности и срочности. Проценты за пользование подобным кредитом устанавливаются в диапазоне от 50 до 75% от ставки рефинансирования ЦБ РФ.

Инвестиционный налоговый кредит предоставляется на:

- проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ или технического перевооружения собственного производства, в том числе направленного на создание рабочих мест для инвалидов и защиту окружающей среды. Размер кредита в этом случае составляет 30% стоимости приобретенного оборудования, используемого в указанных целях;

- осуществление внедренческой или инновационной деятельности, создание новых или совершенствование применяемых технологий, создание новых видов сырья или материалов. Размер кредита определяется по соглашению между предприятием - налогоплательщиком и уполномоченным органом;

- выполнение организацией особо важного заказа по социально - экономическому развитию региона или предоставление особо важных услуг населению. В этом случае размер кредита также определяется по соглашению.

3. Эффективность инвестиционного проекта: содержание, виды и методы оценки

3.1 Эффективность инвестиционного проекта и задачи ее оценки

Инвестиционные проекты можно оценивать по многим критериям - с точки зрения их социальной значимости, масштабам воздействия на окружающую среду, степени вовлечения трудовых ресурсов и т.п. Однако центральное место в этих оценках принадлежит *эффективности* инвестиционного проекта, под которой в общем случае понимают соответствие полученных от проекта результатов - как экономических (в частности прибыли), так и внеэкономических (снятие социальной напряженности в регионе) - и затрат на проект. Согласно “Методическим рекомендациям”, **эффективность инвестиционного проекта** - это категория, отражающая соответствие **проекта**, порождающего этот ИП, целям и интересам *участников проекта*, под которыми понимаются субъекты инвестиционной деятельности (рассмотрены выше) и общество в целом. Поэтому в “Методических рекомендациях” термин “эффективность инвестиционного проекта” понимается как “эффективность проекта”. То же относится и к показателям эффективности.

Среди адаптированных для условий перехода к рыночной экономике основных принципов и подходов, сложившихся в мировой практике к оценке эффективности инвестиционных проектов, можно выделить следующие:

- моделирование потоков продукции, ресурсов и денежных средств;
- учет результатов анализа рынка, финансового состояния предприятия, претендующего на реализацию проекта, степени доверия к руководителям проекта, влияние реализации проекта на окружающую природную среду и т.д.;
- определение эффекта посредством сопоставления предстоящих результатов и затрат с ориентацией на достижение требуемой нормы дохода на капитал и иных критериев;
- приведение предстоящих разновременных расходов и доходов к условиям их соизмеримости по экономической ценности в начальном периоде;
- учет влияния инфляции, задержек платежей и других факторов, влияющих на ценность используемых денежных средств;
- учет неопределенности и рисков, связанных с осуществлением проекта.

“Методические рекомендации” предлагают оценивать следующие **виды эффективности**:

- 1) эффективность проекта в целом;
- 2) эффективность участия в проекте.

1) Эффективность проекта в целом. Она оценивается для того, чтобы определить *потенциальную привлекательность* проекта, целесообразность его принятия для возможных участников. Она показывает *объективную приемлемость* ИП вне зависимости от финансовых возможностей его участников. Данная эффективность, в свою очередь, включает в себя:

- **общественную** (социально - экономическую) эффективность проекта;

- **коммерческую** эффективность проекта.

Общественная эффективность учитывает социально - экономические последствия реализации ИП для общества в целом, в том числе как *непосредственные* затраты на проект и результаты от проекта, так и “*внешние эффекты*” - социальные, экологические и иные эффекты.

Коммерческая эффективность ИП показывает финансовые последствия его осуществления для участника ИП, в предположении, что он самостоятельно производит все необходимые затраты на проект и пользуется всеми его результатами. Иными словами, при оценке коммерческой эффективности следует абстрагироваться от возможностей участников проекта по финансированию затрат на ИП, условно полагая, что необходимые средства имеются.

2) Эффективность участия в проекте. Она определяется с целью проверки финансовой реализуемости проекта и заинтересованности в нем всех его участников. Данная эффективность включает:

- эффективность участия **предприятий** в проекте (его эффективность для предприятий - участников ИП);

- эффективность **инвестирования в акции** предприятия (эффективность для акционеров АО - участников ИП);

- эффективность **участия в проекте структур более высокого уровня** по отношению к предприятиям - участникам ИП (народнохозяйственная, региональная, отраслевая и т.п. эффективности)

- **бюджетная** эффективность ИП (эффективность участия государства в проекте с точки зрения расходов и доходов бюджетов всех уровней).

Общая схема оценки эффективности ИП. Прежде всего, определяется *общественная значимость* проекта, а затем в два этапа проводится оценка эффективности ИП.

На первом этапе рассчитываются показатели эффективности проекта *в целом*. При этом:

- если проект не является общественно значимым (локальный проект), то оценивается только его коммерческая эффективность;

- для общественно значимых проектов оценивается сначала их *общественная эффективность* (способы подобной оценки в общих чертах изложены в “Методических рекомендациях”). Если такая эффективность неудовлетворительная, то проект не рекомендуется к реализации и не

может претендовать на государственную поддержку. Если же общественная эффективность оказывается приемлемой, то оценивается *коммерческая эффективность*. При недостаточной коммерческой эффективности общественно значимого ИП необходимо рассмотреть различные варианты его поддержки, которые позволили бы повысить коммерческую эффективность ИП до приемлемого уровня. Если условия и источники финансирования общественно значимых проектов уже известны, то их коммерческую эффективность можно не оценивать.

Второй этап оценки осуществляется после выработки схемы финансирования. На этом этапе уточняется состав участников и определяются финансовая реализуемость и эффективность участия в проекте каждого из них.

Можно сформулировать основные задачи, которые приходится решать при оценке эффективности инвестиционных проектов:

1. Оценка реализуемости проекта - проверка удовлетворения всем реально существующим ограничениям технического, экологического, финансового и другого характера. Обычно все ограничения, кроме финансовой реализуемости, проверяются на ранних стадиях формирования проекта. *Финансовая реализуемость ИП* - это обеспечение такой структуры денежных потоков, при которой на каждом шаге расчета имеется достаточное количество денег для осуществления **проекта**, порождающего этот ИП. Поэтому, в “Методических рекомендациях” термин “эффективность инвестиционного проекта” понимается как эффективность породившего его проекта. Соответственно, и “денежные потоки инвестиционного проекта” понимаются как денежные потоки проекта, связанного с этим ИП.

2. Оценка потенциальной целесообразности реализации проекта, его абсолютной эффективности, то есть проверка условия, согласно которому совокупные результаты по проектам не менее ценны, чем требуемые затраты всех видов.

3. Оценка сравнительной эффективности проекта, под которой понимают оценку преимуществ рассматриваемого проекта по сравнению с альтернативным

4. Оценка наиболее эффективной совокупности проектов из всего их множества. По существу, это - задача оптимизации инвестиционного проекта и она обобщает предыдущие три задачи. В рамках решения этой задачи можно провести и ранжирование проектов, то есть выбор оптимального проекта.

3.2 . Основные методы оценки эффективности инвестиционных проектов

Различают две группы методов оценки инвестиционных проектов:

1. простые или статические методы;
2. методы дисконтирования.

Простые или статические методы базируются на допущении равной значимости доходов и расходов в инвестиционной деятельности, не учитывают временную стоимость денег.

К простым относят: а) расчет срока окупаемости; б) расчет нормы прибыли.

Норма прибыли показывает, какая часть инвестиционных затрат возмещается в виде прибыли. Она рассчитывается как отношение чистой прибыли к инвестиционным затратам.

$$\text{Норма прибыли} = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Инвестиционные затраты}}$$

Дисконтированные методы оценки эффективности инвестиционного проекта характеризуются тем, что они учитывают временную стоимость денег.

При экономической оценке эффективности инвестиционного проекта используются широко известные в мировой практике показатели:

- приведенная стоимость (**PV**);
- чистая приведенная стоимость (**NPV**);
- срок окупаемости (**PBP**);
- внутренняя норма доходности (**IRR**);
- индекс рентабельности (прибыльности) (**PI**).

Приведенная стоимость (PV). Задача любого инвестора состоит в том, чтобы найти такое реальное средство, которое принесло бы в конечном итоге доход, превосходящий расходы на его приобретение. При этом возникает сложная проблема: деньги на приобретение реального средства необходимо расходовать *сегодня* (в момент $t=0$), отдачу же инвестиция обычно дает *не сразу*, а по прошествии какого-то промежутка времени (в момент $t=1$). Следовательно, для решения поставленной задачи необходимо определить стоимость реального средства с учетом отдаленности во времени будущих поступлений (доходов) от его использования.

В общем случае, чтобы найти приведенную стоимость **PV** любого средства (реального или финансового), используемого в течение определенного холдингового (инвестиционного) периода, необходимо величину ожидаемого потока дохода от данного средства (**C**) умножить на величину $1/(1+r)$:

$$PV = C_h * \frac{1}{(1+r)}$$

где **r** определяет доходность *наилучшего альтернативного финансового средства* с таким же холдинговым периодом и аналогичным уровнем риска.

Величину:

$$\frac{1}{(1+r)}$$

называют **фактором дисконта (коэффициентом дисконтирования)**. Доходность альтернативного финансового средства **r** называется **нормой (ставкой) дисконта**. Ставка дисконта определяет *издержки упущенной возможности капитала*, поскольку характеризует, какую выгоду упустила фирма, инвестировав деньги в реальные активы, а не в наилучшее альтернативное финансовое средство.

Чтобы определить целесообразность приобретения реального средства стоимостью **C₀** руб. необходимо:

- а) оценить, какой поток дохода **C_n** за весь холдинговый период он ожидает от реального средства;
- б) выяснить, какая ценная бумага с таким же холдинговым периодом имеет, тот же уровень риска, что и планируемый проект;
- в) определить доходность **r** этой ценной бумаги в настоящее время;
- г) вычислить приведенную стоимость **PV** планируемого потока дохода **C_n** путем дисконтирования будущего потока доходов:

$$PV = \frac{C_n}{(1+r)}$$

д) сравнить инвестиционные затраты **C₀** с приведенной стоимостью **PV**:

если **PV > C₀**, то реальное средство можно покупать;

если **PV < C₀**, то приобретать не надо;

если **PV = C₀**, то реальное средство можно и покупать, и не покупать (то есть с экономической точки зрения инвестирование в реальное средство не имеет никакого преимущества в сравнении с вложением денег в ценные бумаги или в другие объекты.

Некоторые средства могут обеспечивать непрерывный поток доходов в течение неограниченного промежутка времени. Приведенная стоимость такого средства при заданной и неизменной ставке дисконта r составляет величину:

$$PV = \frac{C}{(1+r)} + \frac{C}{(1+r)^2} + \frac{C}{(1+r)^3} + \dots = \frac{C}{r}$$

Приведенная стоимость аннуитета, дающего поток дохода C в течение n периодов (лет) при неизменной ставке дисконта r высчитывается по формуле:

$$PV_{\text{аннуитета}} = C \times F_{\text{аннуитета}}$$

где $F_{\text{аннуитета}}$ - фактор аннуитета, который определяется следующим образом:

$$F_{\text{аннуитета}} = \frac{1}{r} - \frac{1}{(1+r)^n}$$

Чистая приведенная стоимость (NPV). Целесообразность приобретения реального средства можно оценивать с помощью *чистой приведенной стоимости (NPV)*, под которой понимают чистый прирост к потенциальным активам фирмы за счет реализации проекта. Иными словами, **NPV** определяется как разность между приведенной стоимостью **PV** средства и суммой начальных инвестиций C_0 :

$$NPV = \sum_{i=1}^N \frac{C_n}{(1+r)^n} - C_0$$

Срок окупаемости (PBP). Срок окупаемости проекта - это период, в течение которого происходит возмещение первоначальных инвестиционных затрат, или же это количество периодов (шагов расчета, например, лет), в течение которых аккумулированная сумма предполагаемых будущих потоков доходов будет равна сумме начальных инвестиций.

Как правило, фирма сама устанавливает приемлемый срок окончания инвестиционного проекта, например k шагов. Этот срок определяется фирмой на основании своих собственных стратегических и тактических установок: например, руководство фирмы отвергает любые проекты длительностью свыше 5 лет, поскольку через 5 лет фирму планируется перепрофилировать на выпуск иных изделий.

Когда срок k окончания альтернативных проектов определен, то срок окупаемости *оцениваемого* проекта можно найти, если подсчитать, за какое количество шагов расчета m сумма денежных потоков $C_1+C_2+\dots+C_m$ будет равна или начнет превышать величину начальных инвестиций C_0 . Иными словами, для определения срока окупаемости проекта необходимо последовательно сравнивать аккумулированные суммы доходов с начальными инвестициями. Согласно правилу срока окупаемости, проект может быть принят, если выполняется условие: $m \leq k$

Внутренняя норма доходности (IRR). Представляет собой расчетную ставку дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость проекта равна нулю. Внутренняя норма доходности находится путем решения следующего уравнения:

$$NPV = C_0 + \frac{C_1}{(1 + IRR)} + \frac{C_2}{(1 + IRR)^2} + \frac{C_3}{(1 + IRR)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1 + IRR)^n}$$

Такое уравнение решается методом итерации.

Для расчета **IRR** можно воспользоваться специально запрограммированными калькуляторами или программами для ЭВМ.

Правило внутренней нормы доходности: принимать необходимо те проекты, у которых ставка дисконта (то есть издержки упущенной возможности капитала) меньше внутренней нормы доходности проекта ($r < IRR$).

Под **индексом рентабельности (PI)** понимают величину, равную отношению приведенной стоимости ожидаемых потоков денег от реализации проекта к начальной стоимости инвестиций:

$$PI = \frac{PV}{C_0}$$

Правило индекса рентабельности заключается в следующем: принимать необходимо только те проекты, у которых величина индекса рентабельности превосходит единицу. При оценке двух или нескольких проектов, имеющих положительный индекс рентабельности, следует оттаивать выбор на том, который имеет более высокий индекс рентабельности.

Индекс рентабельности показывает, сколько получает инвестор на вложенный рубль.

Эффективность ИП оценивается в течение **расчетного периода** - инвестиционного горизонта от начала проекта до его ликвидации. Начало проекта обычно связывают с датой начала вложения средств в проектно-изыскательские работы. Расчетный период разбивают на **шаги расчета**, представляющие собой отрезки времени, в рамках которых производится агрегирование данных для оценки денежных потоков и осуществляется дисконтирование потоков денег. Шаги расчета принято нумеровать (шаг 0, шаг 1, шаг 2, и т.д.). Длительность шагов расчета измеряется в годах или долях года, их последовательность отсчитывается от фиксированного момента $t_0=0$, принимаемого за базовый. Из соображений удобства, за базовый берется момент обычно принимается момент начала или конца нулевого шага. Если проводится сравнение нескольких проектов, то рекомендуется выбирать для них одинаковый базовый момент. Когда базовый момент совпадает с началом нулевого шага, момент *начала* шага под номером m обозначается t_m , если же базовый момент совпадает с концом шага 0, то через t_m обозначают *конец* m -го шага расчета. Продолжительность разных шагов может быть различной.

4. Денежные потоки в инвестиционной деятельности

Расчет приведенной стоимости производится только на основании дисконтирования *денежного потока (cash flow)*, под которым в общем случае понимают оборот денег определенного направления или вида деятельности, протекающий непрерывно во времени. Целесообразно под потоком денег понимать разность между суммами денег, поступающих инвестору на расчетный счет и в кассу (притоками денег), и суммами, уходящими с расчетного счета и из кассы (оттоки денег).

Рекомендуется денежные потоки ИП обозначать через $\Phi(t)$, если они относятся к моменту времени t , или через $\Phi(m)$, если они относятся к m -му шагу. Денежные потоки проекта классифицируют в зависимости от отдельных видов деятельности:

- денежный поток от инвестиционной деятельности $\Phi_{И}(t)$;
- денежный поток от операционной деятельности $\Phi_{О}(t)$
- денежный поток от финансовой деятельности $\Phi_{Ф}(t)$

В рамках каждого из этих трех видов деятельности в ходе любого m -го расчетного периода (шага) - месяца, квартала, года - денежный поток характеризуется:

- а) **притоком $P(m)$** денежных средств, равным размеру денежных поступлений на расчетный счет и в кассу (притоки денег определяют результат реализации ИП в стоимостном выражении на этом шаге);
- б) **оттоком $O(m)$** денежных средств, равным платежам на этом шаге;
- в) **сальдо (активным балансом, эффектом)**, равным разности между притоком и оттоком.

Для денежного потока от **инвестиционной деятельности**:

- к **оттокам** относятся капитальные вложения, затраты на пусконаладочные работы, затраты на ликвидацию проекта, затраты на *увеличение* оборотного капитала, средства, вложенные в дополнительные фонды. Сюда же относятся некапитализируемые затраты (уплата налога на земельный участок, используемый для проекта, расходы по строительству объектов внешней инфраструктуры). Сведения об инвестиционных затратах должны включать информацию, расклассифицированную по видам затрат. Распределение инвестиционных затрат по периоду строительства должно быть увязано с графиком строительства;

- к **притокам** - продажа активов в течение и по окончании проекта (в этом случае необходимо учитывать выплату соответствующих налогов, которые будут оттоками денежных средств), поступления за счет *уменьшения* оборотного капитала.

Для денежного потока от **операционной деятельности**:

- к **оттокам** относятся производственные издержки и налоги;

•к **притокам** - выручка от реализации, прочие и внереализационные доходы, в том числе поступления от средств, вложенных в дополнительные фонды.

К **финансовой деятельности** относятся операции со средствами *внешними по отношению к ИП*, то есть поступающими не за счет осуществления проекта. Они состоят из собственного капитала (акционерного для АО) фирмы и привлеченных средств. Для денежного потока от **финансовой деятельности**:

•к **оттокам** относятся затраты на возврат и обслуживание займов и выпущенных предприятием долговых ценных бумаг (в полном объеме независимо от того, были они включены в притоки или в дополнительные фонды), а также при необходимости - на выплату дивидендов по акциям;

•к **притокам** - вложения собственного капитала и привлеченных средств (субсидий, дотаций, заемных средств, в том числе и за счет выпуска предприятием собственных долговых обязательств.

Потоки денег от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности для каждого этапа инвестиционного проекта рекомендуется подсчитывать с использованием специальных таблиц.

Денежные потоки от инвестиционной деятельности подсчитываются на основании Таблицы 1, где буквой “З” обозначаются оттоки денег (на приобретение активов и *увеличение* оборотного капитала), учитываемые со знаком “минус”, а буквой “П” - притоки денег (от ликвидации капитальных средств и *уменьшения* оборотного капитала, учитываемые со знаком “плюс”:

Таблица 1.

Денежные потоки от инвестиционной деятельности

		Значение показателя по шагам расчета				
		0	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3	Ликвид ст*
1	Земля	З				
		П				
2	Здания и соору- жения	З				
		П				
3	Машины и обору- дование	З				
		П				
	Нематериальные ак- тивы					
	Итого: вложения в основной капитал = (1)+(2)+(3)+(4)					
	Изменения оборот. капитала					
	Всего инвестиций = (5)+(6)					

/* ликвидационная стоимость рассчитывается в отдельной таблице.

Для расчета денежных потоков от инвестиционной деятельности важно обратить внимание на следующее: основными составляющими оборотного капитала являются: запасы сырья и готовой продукции, дебиторская задолженность и кредиторская задолженность.

$$\text{Изменения оборотного капитала} = (\text{запасы}) + (\text{дебитор. задолжен.}) - (\text{кредитор. задолжен.})$$

Увеличение оборотного капитала связано либо с ростом запасов и/или дебиторской задолженности (то есть задолженности покупателей фирме), либо с уменьшением кредиторской задолженности (задолженности предприятия своим поставщикам). С точки зрения потоков денег, увеличение запасов или дебиторской задолженности означает, что предприятие не получило реальных денег: готовая продукция и сырье лежат на складе не реализованными, а покупатели товаров этой фирмы вовремя не перечислили денег за поставленную продукцию. В этой связи данные суммы относятся к оттокам денежных средств. Аналогично, если предприятие уменьшило кредиторскую задолженность, то есть распла-

тилось по части своих долгов, то эти суммы относят к оттокам денежных средств.

Денежные потоки денег от *операционной* деятельности рассчитываются по Таблице 2.

Таблица 2

Денежные потоки от операционной деятельности фирмы

	Наименование показателя	Значение показателя по шагам расчета			
		Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3
	Объем продаж (штук)				
	Цена				
	Выручка = (1)×(2)				
	Внереализационные доходы				
	Переменные затраты				
	Постоянные затраты				
	Амортизация зданий				
8	Амортизация оборудования				
10	Прибыль до вычета налогов = (3)+(4) –(5) –(6) –(7) –(8)				
11	Налоги и сборы: % от (9)				
12	Проектируемый чистый доход= (9) –(10)				
13	Амортизация = (7)+(8)				
14	Чистый приток от операций = (11)+(12)				

Переменные издержки зависят от объема выпущенной продукции (затраты на сырье, рабочую силу и др.), а *постоянные* издержки не связаны с объемом производства товаров и услуг; они присутствуют при любых объемах выпуска и могут быть на нулевом шаге расчета (арендная плата, содержание руководящего аппарата и др.).

Раздельный учет амортизации по зданиям и оборудованию определяется его привязкой к чистой ликвидационной стоимости.

При учете амортизационных расходов необходимо обратить внимание на принципиальный момент: учитываемый при оценке инвестиционных проектов **потоки денег** (их притоки и оттоки) не идентичны понятиям доходов и издержек. Обесценение активов и амортизация основных средств уменьшают **чистый доход**; расчет амортизационных отчислений необходим для определения величины прибыли (строка 9) и на-

хождения сумм налогов (строка 10), но не предполагает операций по перечислению денег с расчетного счета, поэтому амортизационные отчисления не должны учитываться при расчете **потоков денег**. Именно поэтому *чистый приток от операций* (строка 13) получается путем суммирования прогнозируемого чистого дохода (строка 11) с амортизационными отчислениями (строка 7 плюс строка 8).

С другой стороны, приобретение капитальных средств не относится к издержкам производства и не учитывается при расчете прибыли, но является оттоком денег и включается в исчисление потоков денег.

При вычислении налогов необходимо иметь в виду, что если в строке (9) показываются убытки, то по строке (10) налог учитывается со знаком “минус” и его величина *добавляется* к величине прибыли.

Чистая ликвидационная стоимость (чистый поток денег на стадии ликвидации объекта) определяется на основании данных, приводимых в таблице 3:

Таблица 3

Денежные потоки на стадии ликвидации

Наименование	Земля	Здания	Машины, оборудование и нематериальные средства	Всего
Рыночная стоимость				
Затраты на приобретение (из таблицы 1)				
Начислено амортизации (из таблицы 2)				
Остаточная стоимость на шаге ликвидации: $=(2) - (3)$				
Затраты по ликвидации				
Доходы от прироста стоимости капитала: $=(1) - (4) - (5)$		нет	нет	
Операционный доход: $=(1) - (4) - (5)$	нет			
Налоги: % от (6) и (7)				
Чистая ликвидационная стоимость $=(1) - (8)$				

Рыночная стоимость элементов объекта оценивается менеджерами фирмы, исходя из тех изменений в рыночной ситуации, которые ожидаются в районе расположения инвестиционного объекта (например, резкого увеличения спроса на производственные здания и т.п.). Расчеты также необходимо вести в номинальных (прогнозных) ценах с учетом инфляции. Статью “затраты” берем из таблицы 1 (эти данные соответствуют первоначальной стоимости основных средств в момент начала инвестиционного проекта), а величины амортизации - из таблицы 2. Остаточная стоимость определяется как разность между первоначальными

затратами (стоимостью приобретения реальных средств) и амортизацией. “Затраты по ликвидации” - это оценочная величина, прогнозируемая менеджерами фирмы.

Прирост стоимости капитала (строка 6) относится только к земле и определяется как разность между ее рыночной (строка 1) и остаточной (строка 4) стоимостями за вычетом затрат на ликвидацию. Амортизационные расходы на землю не начисляются. Операционный доход (убытки) относится к остальным элементам капитала, то есть:

$$(\text{строка } 7) = (\text{строка } 1) - [(\text{строка } 4) + (\text{строка } 5)]$$

Чистой ликвидационной стоимостью каждого элемента является разность между его рыночной стоимостью (строка 1) и величиной удержанного налога (строка 8). При этом надо помнить, что если в строке 7 будет отрицательная величина (убытки), то по строке 8 доход надо показывать со знаком “минус” и его значение **добавляется** к рыночной стоимости при вычислении чистой ликвидационной стоимости.

Перенесем данные таблицы 3 в таблицу 1, имея в виду, что по каждому элементу капитальных средств на шаге ликвидации затратами будут налоги, а поступлениями - их рыночная стоимость.

На основании данных таблиц 1 и 2 можно приступить к вычислению чистой приведенной стоимости проекта.

Потоки денег от *финансовой* деятельности **Ф3** рекомендуется рассчитывать согласно таблице 4:

Таблица 4

Расчет составляющих потока денег от финансовой деятельности

Наименование показателя	Значение показателя по шагам расчета			
	Шаг 0	Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3
Собственный капитал				
Краткосрочные кредиты				
Долгосрочные кредиты				
Погашение задолженностей по кредитам				
Выплата дивидендов				
Сальдо финансовой деятельности				

лет. При этом для проекта в целом:

$$\Phi_3 = \text{строка (6)} = (1) + (2) + (3) - (4),$$

а для свободных средств реципиента (когда выплачиваются дивиденды):

$$\Phi_3 = (1) + (2) + (3) - (4) - (5).$$

Сальдо накопленных денег $V(t)$ на t -ом шаге находят как сумму:

$$B(t) = \sum_{k=1}^t b(k), \text{ где } b(k) = \Phi_1(k) + \Phi_2(k) + \Phi_3(k)$$

и Φ_1 - строка 7 таблицы 1, Φ_2 - строка 13 таблицы 2, Φ_3 - строка 6 таблицы 5. Так, например, сальдо накопленных денег на 3-ем шаге $B(3)$ находят как сумму:

$$\begin{aligned} B(3) = b(0) + b(1) + b(2) + b(3) = & [\Phi_1(0) + \Phi_2(0) + \Phi_3(0)] + \\ & + [\Phi_1(1) + \Phi_2(1) + \Phi_3(1)] + [\Phi_1(2) + \Phi_2(2) + \Phi_3(2)] + \\ & + [\Phi_1(3) + \Phi_2(3) + \Phi_3(3)] \end{aligned}$$

Текущее сальдо реальных денег $b(t)$ определяется через $B(t)$ по формуле: $b(t) = B(t) - B(t-1)$, при этом начальное значение сальдо накопленных денег $B(0)$ принимается равным значению суммы на текущем счете участника проекта на начальный момент $t = 0$. Необходимым критерием принятия инвестиционного решения при этом является положительное значение сальдо накопленных денег $B(t)$ на любом этапе инвестиционного проекта. Отрицательная величина сальдо накопленных денег свидетельствует о необходимости привлечения дополнительных заемных или собственных средств.

Таким образом, с помощью таблиц (1) – (4), применяя методику расчета указанных в них показателей, можно найти чистую приведенную стоимость проекта и определить целесообразность инвестирования в него средств.

5. Инвестирование в ценные бумаги

5.1 Ценные бумаги как объект инвестирования

Согласно Гражданскому кодексу Российской Федерации, ценная бумага - это документ, удостоверяющий с соблюдением установленной формы и обязательных реквизитов имущественные права, осуществление или передача которых возможны только при его предъявлении.

Для инвесторов основное значение имеет классификация ценных бумаг в зависимости от их инвестиционных возможностей. С этой точки зрения, все ценные бумаги условно можно подразделить на три вида:

- ценные бумаги с фиксированным доходом
- акции
- производные ценные бумаги

К ценным бумагам с фиксированным доходом относят финансовые средства, которым присущи три свойства:

а) для них вводится определенная *дата погашения* - день, когда заемщик должен выплатить инвестору, во-первых, занятую сумму, что составляет *номинальную стоимость* ценной бумаги, и, во-вторых, процент (если он предусмотрен условиями выпуска ценной бумаги);

б) они имеют фиксированную или заранее определенную схему выплаты номинала и процентов;

в) как правило, котировка их цены указывается в процентах специальной величины - *доходности к погашению*.

Существуют различные способы классификации ценных бумаг с фиксированным доходом, однако в самом общем виде они делятся на три категории:

- 1) бессрочные (до востребования) депозиты и срочные депозиты;
- 2) ценные бумаги денежного рынка ;
- 3) облигации .

Облигациями называются ценные бумаги с фиксированным доходом, по которым эмитент обязуется выплачивать владельцу облигации по определенной схеме сумму процента и, кроме того, в день погашения - номинал облигации. Существуют два основных отличия облигаций от ценных бумаг денежного рынка. Во-первых, практически все облигации продаются по номиналу с последующей выплатой процента. Во-вторых, срок погашения облигаций превышает год и может иметь протяженность в несколько десятков

В зависимости от типа их эмитента облигации подразделяются на:

- государственные - эмитентом является государство (в России - в лице Министерства финансов);
- облигации государственных учреждений (в лице министерств и ведомств);

- муниципальные - эмитентом являются местные органы власти.
- корпоративные - эмитентом являются юридические лица (чаще открытые акционерные общества);
- иностранные - эмитентом являются правительственные учреждения и корпорации других стран.

Акция - это ценная бумага, выпускаемая акционерным обществом и закрепляющая права ее владельца (акционера) на получение части прибыли акционерного общества (АО) в виде дивидендов, на участие в управлении акционерным обществом и на часть имущества, оставшегося после его ликвидации.

Существует два принципиальных отличия акций от ценных бумаг с фиксированным доходом:

- дивиденд зависит от чистой прибыли АО и теоретически может вообще не выплачиваться, может возрастать или уменьшаться. Выплаты же по облигации фиксированы по величине и носят обязательный характер - эмитент обязан осуществлять их вне зависимости от того, имеет ли он прибыль или убыток;

- для акций не устанавливается никакого срока погашения.

Акции делят на две группы - привилегированные акции и обыкновенные акции. **Привилегированные акции** сочетают в себе отдельные черты и акций, и облигаций.

Обыкновенные акции предоставляют инвестору два важных права:

- право голоса - позволяет владельцу обыкновенной акции принимать участие в собрании акционеров, избирать руководящие органы корпорации, вместе с остальными акционерами определять экономическую политику фирмы;

- преимущественное право - дает возможность акционеру сохранять его долю в общем объеме выпущенных акций.

К **производным ценным бумагам** относят такие финансовые средства, чья стоимость зависит от стоимости других средств, называемых **базовыми (основными)**. Самым распространенным типом базовых средств являются обыкновенные акции. Наиболее распространенными производными ценными бумагами являются опционы и финансовые фьючерсы.

Опционы бывают двух видов - **опцион на покупку (колл опцион)** - и **опцион на продажу (пут опцион)**.

Опцион на покупку - это ценная бумага, дающая ее владельцу право (но не накладывающая обязательство) купить определенное количество какой-либо ценной бумаги по оговоренной заранее цене - так называемой **цене реализации** в течение установленного периода времени. Инвестор, продавший опцион на покупку, обязан продать указанные в опционе ценные бумаги по цене реализации (в случае реализации опциона инвестором, купившим данный опцион).

Опцион на продажу - это ценная бумага, дающая его владельцу право (также без обязательств) продать определенное количество какой-то ценной бумаги по оговоренной цене в течение установленного промежутка времени. Инвестор, продавший опцион на продажу, обязан купить ценные бумаги по цене реализации.

Фьючерсные контракты представляют соглашение купить или продать определенное количество оговоренного товара в обусловленном месте по заранее установленной цене. Фьючерсный контракт похож на опцион с той существенной разницей, что при совершении фьючерсной сделки и продавец, и покупатель обязаны выполнить взятые обязательства.

Инвестиционная привлекательность ценных бумаг оценивается по определенному набору критериальных показателей. Последние позволяют выявить приемлемость объектов для инвестирования и сравнить его с альтернативными вариантами.

Инвестиционная привлекательность ценных бумаг зависит от их вида. Так, инвестиционные качества акций в основном связаны с возможным ростом их курсовой стоимости, получением дивидендов и обеспечением имущественных и неимущественных прав. Инвестиционная привлекательность облигаций обусловлена их надежностью. Как правило, доход по этим ценным бумагам ниже, чем по акциям, но он более стабилен. Инвестиционная привлекательность опционов и фьючерсов определяется возможностью получения очень высоких доходов, а также использованием этих инструментов при хеджировании рисков.

В целом, критериями, которые предопределяют инвестиционную привлекательность ценных бумаг являются:

- **безопасность** вложений - защищенность от резких колебаний на рынке ценных бумаг и стабильность получения дохода;

- **доходность** вложений - зависит от роста курсовой стоимости и возможности получения дополнительных доходов (в виде дивидендов и купонных выплат);

ликвидность ценных бумаг - возможность быстрой реализации ценных бумаг и превращения их в деньги без существенных потерь для инвестора.

5.2 Портфельное инвестирование

Инвестирование в ценные бумаги является относительно новым явлением в отечественной экономике. Поскольку в советское время не функционировал финансовый рынок как таковой, не было его важной составляющей - рынка ценных бумаг, то отсутствовали возможности вложений в финансовые инструменты и, прежде всего, в ценные бумаги.

Финансовые инструменты - это различные формы финансовых обязательств, как долгосрочного, так и краткосрочного характера, которые являются предметом купли и продажи на финансовом рынке. К финансовым инструментам обычно относят:

- ценные бумаги (основные и производные);
- драгоценные металлы;
- иностранную валюту;
- паи и др.;

Значительную долю во вложениях в финансовые инструменты занимают инвестиции в ценные бумаги (например, паевые фонды в 1999 году 99,45% своих активов инвестировали в ценные бумаги).

Ценные бумаги являются важным объектом инвестирования как институциональных, так и частных инвесторов. Как правило, вложения осуществляются не в одну ценную бумагу, а в набор ценных бумаг, который и образует “портфель”, а подобного рода инвестирование называют “портфельным”.

Иными словами, *портфельное инвестирование* означает вложение средств в совокупность ценных бумаг (акции, облигации, производные ценные бумаги и др.).

Задача портфельного инвестирования - получение ожидаемой доходности при минимально допустимом риске.

Портфельное инвестирование имеет ряд особенностей и преимуществ:

- с помощью такого инвестирования возможно придать совокупности ценных бумаг, объединенных в портфель, инвестиционные качества, которые не могут быть достигнуты при вложении средств в ценные бумаги какого-то одного эмитента;

- умелый подбор и управление портфелем ценных бумаг позволяет получать оптимальное сочетание доходности и риска для каждого конкретного инвестора;

- портфель ценных бумаг требует относительно невысоких затрат в сравнении с инвестированием в реальные активы, поэтому является доступным для значительного числа индивидуальных инвесторов;

- портфель ценных бумаг на практике обеспечивает получение достаточно высоких доходов за относительно короткий временной интервал.

6. Инвестиционный портфель: сущность, цели, виды

6.1 Классификация инвестиционных портфелей

Под инвестиционным портфелем, как уже было сказано, понимается совокупность ценных бумаг, управляемая как самостоятельный инвестиционный объект. Желательно, чтобы инвестиционный портфель обладал такими качествами как *высокая доходность и минимально допустимый риск*. Важно также, чтобы инвестиционный портфель мог бы быть **ликвидным**, то есть, чтобы возможно было продать составные части портфеля и получить наличные деньги без существенных потерь для инвестора. Кроме того, инвестиционный портфель необходимо **диверсифицировать**, то есть формировать его таким образом, чтобы он содержал ценные бумаги различных видов, классов и эмитентов.

Сложно найти ценную бумагу, которая была бы одновременно высокодоходной, высоконадежной и высоколиквидной. Сущность портфельного инвестирования как раз и заключается в распределении инвестиционных ресурсов между различными группами активов для достижения требуемых параметров. В зависимости от того, какие цели и задачи стоят при формировании того или иного портфеля, выбирается определенное соотношение между различными типами активов, составляющими портфель инвестора. Основная задача инвестиционного менеджера состоит в том, чтобы учесть потребности инвестора и сформировать портфель из ценных бумаг, сочетающий в себе разумный риск и приемлемую доходность.

Для составления инвестиционного портфеля необходимо:

- формулирование основной цели, определение приоритетов (максимизация доходности, минимизация риска, рост капитала, сохранение капитала и т.д.);
- отбор инвестиционно привлекательных ценных бумаг, обеспечивающий требуемый уровень доходности;
- поиск адекватного соотношения видов и типов ценных бумаг в портфеле для достижения поставленных целей;
- мониторинг инвестиционного портфеля по мере изменения основных параметров инвестиционного портфеля.

Инвестиционные портфели бывают различных видов. Критерием их классификации может служить **источник дохода** от ценных бумаг, образующих портфель, и **степень риска**.

Обычно ценные бумаги обеспечивают получение дохода двумя способами:

- за счет роста их курсовой стоимости;
- за счет получения дополнительных доходов (в виде дивиденда по акциям или купонного дохода по облигациям).

Если основным источником доходов по ценным бумагам портфеля служит *рост их курсовой стоимости*, то такие портфели принято относить к **портфелям роста**. Эти портфели можно подразделить на следующие виды:

портфели простого роста формируются из ценных бумаг, курсовая стоимость которых растет. Цель данного типа портфеля - рост стоимости портфеля;

портфель высокого роста нацелен на максимальный прирост капитала. В состав портфеля входят ценные бумаги быстрорастущих компаний. Инвестиции являются достаточно рискованными, но вместе с тем могут приносить самый высокий доход;

портфель умеренного роста является наименее рискованным. Он состоит в основном из ценных бумаг хорошо известных компаний, характеризующихся, хотя и невысокими, но устойчивыми темпами роста курсовой стоимости. Состав портфеля остается стабильным в течение длительного периода времени и нацелен на сохранение капитала;

портфель среднего роста - сочетание инвестиционных свойств портфелей умеренного и высокого роста. При этом гарантируется средний прирост капитала и умеренная степень риска. Является наиболее распространенной моделью портфеля.

Если источником дохода по ценным бумагам портфеля служат дополнительные суммы денег, то такие портфели принято относить к **портфелям дохода**.

Портфель дохода ориентирован на получение высокого текущего дохода - процентов по облигациям и дивидендов по акциям. В него должны включаться акции, характеризующиеся умеренным ростом курсовой стоимости и высокими дивидендами, а также облигации и другие ценные бумаги, обеспечивающие высокие текущие выплаты. Цель создания этого портфеля - получение определенного уровня дохода, величина которого соответствовала бы минимальной степени риска. Поэтому объектами портфельного инвестирования в таком случае являются высоконадежные финансовые активы.

Данные портфели также можно подразделить на:

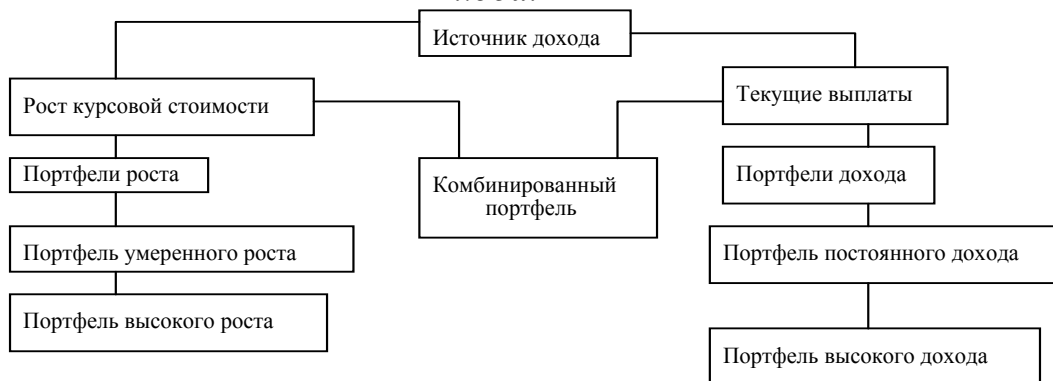
· **портфель постоянного дохода** - это портфель, который состоит из высоконадежных ценных бумаг и приносит средний доход при минимальном уровне риска;

· **портфель высокого дохода** включает высокодоходные ценные бумаги, приносящие высокий доход при среднем уровне риска.

На практике инвесторы предпочитают оба способа получения дохода по ценным бумагам портфеля, в силу чего вкладывают средства в так называемые **комбинированные портфели**. Они формируются для того, чтобы избежать возможные потери на фондовом рынке, как от падения курсовой стоимости, так и низких дивидендных и процентных вы-

плат. Одна часть финансовых активов приносит владельцу увеличение его капитала в связи с ростом курсовой стоимости, а другая - благодаря получению дивидендов и процентов. Падение прироста капитала из-за уменьшения одной части может компенсироваться возрастанием другой.

Схема 1. Классификация инвестиционного портфеля по источнику дохода.



Если рассматривать типы инвестиционных портфелей в зависимости от степени риска, приемлемого для инвестора, то надо учитывать тип инвестора.

При формировании инвестиционной политики определенное значение имеют индивидуальные склонности человека к риску. Одни предпочитают действовать осторожно, не претендуя на большой доход. Другие же могут идти на очень большой риск ради получения высокого дохода. Как правило, инвесторов подразделяют на консервативных, умеренно - агрессивных и агрессивных.

Консервативный тип инвестора характеризуется склонностью к минимизации риска, к надежности вложений.

Умеренно - агрессивному типу инвестора присущи такие черты, как склонность к риску, но не очень высокому, предпочтение высокой доходности вложений, но с определенным уровнем защищенности.

Агрессивный инвестор готов идти на риск ради получения высокой доходности.

*Схема 2. Инвестиционный портфель
для различных инвесторов*

Тип инвестора	Цель инвестора	Степень Риска	Тип ценной бумаги	Тип портфеля
Консервативный	Защита от инфляции	Низкая	Государственные ценные бумаги, акции, облигации крупных стабильных эмитентов	Высоконадежный, но низкодоходный
Умеренно агрессивный	Рост капитала в долгосрочном плане	Средняя	Государственные ценные бумаги, большая доля ценных бумаг крупных и надежных эмитентов	Диверсифицированный
Агрессивный	Спекулятивная игра, возможность быстрого роста капитала	Высокая	Высокая доля высокодоходных ценных бумаг некрупных эмитентов, венчурных компаний	Рискованный, но высокодоходный

Для того чтобы инвестиционный портфель приносил необходимую доходность, им надо управлять. Под **управлением** инвестиционным портфелем понимается совокупность методов, которые обеспечивают:

- сохранение первоначально вложенных средств;
- достижение максимального возможного уровня доходности;
- снижение уровня риска.

Обычно выделяют два способа управления: **активное** и **пассивное** управление.

Активное управление - это такое управление, которое связано с постоянным отслеживанием рынка ценных бумаг, приобретением наиболее эффективных ценных бумаг и максимально быстрым избавлением от низко доходных ценных бумаг. Такой вид предполагает довольно быстрое изменение состава инвестиционного портфеля. При этом широко используются мониторинг, который помогает быстро реагировать на краткосрочные изменения на рынке ценных бумаг и выявлять привлекательные ценные бумаги для инвестирования.

Мониторинг активного управления предполагает:

- отбор ценных бумаг (покупку высокодоходных и продажу низкодоходных ценных бумаг);
- определение доходности и риска нового портфеля с учетом ротации ценных бумаг;
- сравнение эффективности старого и нового портфелей с учетом затрат на операции по купле – продаже ценных бумаг;
- реструктуризация портфеля, обновление его состава.

Активный мониторинг – это непрерывный процесс наблюдения за курсами акций, анализ текущей ситуации и прогнозирование будущих котировок.

Активное управление характерно для опытных инвесторов, инвестиционных менеджеров высокой квалификации; оно требует хорошего знания рынка ценных бумаг, умения быстро ориентироваться при изменении конъюнктуры рынка.

Пассивное управление - это такое управление инвестиционным портфелем, которое приводит к формированию диверсифицированного портфеля и сохранению его в течение продолжительного времени.

Мониторинг пассивного управления предполагает:

- определение минимального уровня доходности;
- отбор ценных бумаг в хорошо диверсифицированный портфель;
- формирование оптимального портфеля;
- обновление портфеля при падении доходности ниже минимальной.

Мониторинг является основой для получения адекватных доходов от вложенных средств в зависимости от интенсификации транзакций с ценными бумагами.

Активный и пассивный способ управления можно представить следующей схемой.

Схема 3. Активный и пассивный способ управления.

Активный способ управления	Анализ ценных бумаг	Пассивный способ управления
Отбор ценных бумаг		Отбор ценных бумаг в хорошо диверсифицированный портфель
Высоко- доходных к покупке	Низко- доходных к продаже	
Составление портфеля с учетом изменения ценных бумаг в его составе		Формирование оптимального портфеля
Сравнение нового и старого портфеля		Составление нового портфеля при падении доходности
Формирование нового портфеля		

6.2 Доходность и риск инвестиционного портфеля

В теории портфельного инвестирования исходят из того, что значения доходности отдельной ценной бумаги портфеля являются случайными величинами, распределенными по *нормальному (Гауссовскому)* закону.

Чтобы определить распределение вероятностей случайной величины r необходимо знать, какие фактические значения r_i принимает данная величина, и какова вероятность P_i каждого подобного результата. При этом инвестора интересует доходность инвестиций в конце инвестиционного, холдингового периода, то есть **будущие** значения r_i , которые в начальный момент инвестирования неизвестны. Значит, инвестор должен оперировать **ожидаемым, будущим** распределением случайной величины r . Существуют два подхода к построению распределения вероятностей – *субъективный* и *объективный*, или исторический. При использовании субъективного подхода инвестор прежде всего должен определить возможные сценарии развития экономической ситуации в течение холдингового периода, оценить вероятность каждого результата и ожидаемую при этом доходность ценной бумаги.

Субъективный подход имеет важное преимущество, поскольку позволяет оценивать сразу будущее значение доходности. Однако, он не находит широкого применения, поскольку для обычного инвестора очень трудно сделать оценку вероятностей экономических сценариев и ожидаемую при этом доходность.

Чаще используется объективный, или исторический подход. В его основе лежит предположение о том, что распределение вероятностей будущих (ожидаемых) величин практически совпадает с распределением вероятностей **уже наблюдавшихся** фактических, исторических величин. Значит, чтобы получить представление о распределении случайной величины r в будущем достаточно построить распределение этих величин за какой-то промежуток времени в прошлом.

Как показывают исследования западных экономистов, для рынка акций наиболее приемлемым является промежуток 7-10 шагов расчета. В отличие от субъективного подхода, который предполагает разную вероятность различных значений доходности, при объективном подходе каждый результат имеет одинаковую вероятность, поскольку при N наблюдениях случайной величины вероятность конкретного результата составляет величину $1/N$. Например, если исследуется доходность акции за предшествующие 10 лет, то вероятность каждой годовой доходности r_i составляет $1/10$.

Наиболее часто в теории инвестиционного портфеля используется **среднее арифметическое** значение доходности отдельной ценной бумаги. Напомним, что если r_t ($t = 1, 2, \dots, N$) представляют собой значения

доходности в конце t – го холдингового периода, а P_t – вероятности данных значений доходности, то:

$$E(r) = \sum_{t=1}^N P_t r_t$$

где $E(\mathbf{r}_m)$ – среднее арифметическое значение доходности;

N – количество лет, в течение которых велись наблюдения.

В случае объективного подхода $P_t = 1/N$, поэтому формула примет вид:

$$E(r) = \sum_{t=1}^N r_t / N$$

Наиболее часто риск ценной бумаги измеряют с помощью дисперсии σ^2 и стандартного отклонения σ .

$$\sigma^2 = \sum_{t=1}^N [r_t - E(r_t)]^2 / (N - 1)$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Доходность портфеля. Под **ожидаемой доходностью** портфеля понимается средневзвешенное значение ожидаемых значений доходности ценных бумаг, входящих в портфель. При этом “вес” каждой ценной бумаги определяется относительным количеством денег, направленных инвестором на покупку этой ценной бумаги. Ожидаемая доходность инвестиционного портфеля равна:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n W_i E(r_i)$$

где $E(\mathbf{r}_p)$ – ожидаемая доходность портфеля;

W_i – доля в общих инвестиционных расходах, идущая на приобретение i -ой ценной бумаги (“вес” i -ой ценной бумаги в портфеле);

$E(\mathbf{r}_i)$ – ожидаемая доходность i -ой ценной бумаги;

n – число ценных бумаг в портфеле.

Измерение риска портфеля. При определении риска портфеля следует учитывать, что дисперсию портфеля **нельзя** найти как средневзвешенную величин дисперсий входящих в портфель ценных бумаг. Это объясняется тем, что дисперсия портфеля зависит не только от дисперсий входящих в портфель ценных бумаг, но также и от взаимосвязи доходностей ценных бумаг портфеля друг с другом. Иными словами, риск портфеля объясняется не только индивидуальным риском каждой отдельно взятой ценной бумаги портфеля, но и тем, что существует риск воздействия изменений наблюдаемых ежегодных величин доходности

одной акции на изменения доходности других акций, включаемых в инвестиционный портфель.

Меру взаимозависимости двух случайных величин измеряют с помощью **ковариации и коэффициента корреляции**. **Положительная ковариация** означает, что в движении доходности двух ценных бумаг имеется тенденция изменяться в одних и тех же направлениях: если доходность одной акции возрастает (уменьшается), то и доходность другой акции также возрастет (уменьшится). Если же просматривается обратная тенденция, то есть увеличению (уменьшению) доходности акций одной компании соответствует снижение (увеличение) доходности акций другой компании, то считается, что между доходностями акций этих двух компаний существует **отрицательная ковариация**.

Когда рассматриваются величины доходности ценных бумаг за прошедшие периоды, то ковариация подсчитывается по формуле:

$$\sigma_{i,j} = \sum_{t=1}^N [r_{i,t} - E(r_i)] \times [r_{j,t} - E(r_j)] / (N - 1)$$

где: $\sigma_{i,j}$ – ковариация между величинами доходности ценной бумаги i и ценной бумаги j ;

$r_{i,t}$ и $r_{j,t}$ – доходность ценных бумаг i и j в момент времени t ;

$E(r_i)$, $E(r_j)$ – ожидаемая (средняя арифметическая) доходность ценных бумаг i и j ;

N – общее количество лет наблюдения.

Часто при определении степени взаимосвязи двух случайных величин используют **относительную** величину – коэффициент корреляции ρ_{ij} :

$$\rho_{i,j} = \frac{\sigma_{i,j}}{\sigma_i \cdot \sigma_j}$$

Коэффициент корреляции между доходностью ценных бумаг i и j равен отношению ковариации доходности этих ценных бумаг к произведению их стандартных отклонений. Значения ρ_{ij} изменяются в пределах: $-1 \leq \rho_{ij} \leq +1$ и не зависят от способов подсчета величин σ_{ij} и σ_i , σ_j . Это позволяет более точно оценивать степень взаимосвязи доходности двух ценных бумаг: если $\rho_{ij} > 0$, то доходность ценных бумаг i и j имеет тенденцию изменяться в одних и тех же направлениях, то есть, когда доходность i -ой ценной бумаги возрастает (снижается), то и доходность j -ой ценной бумаги также возрастает (снижается). Чем ближе значение ρ_{ij} к величине $+1$, тем сильнее эта взаимосвязь. Когда $\rho_{ij} = +1$, то считается, что ценные бумаги i и j имеют абсолютную положительную корреляцию: в этом случае значение годовой доходности $r_{i,t}$ и $r_{j,t}$ связаны поло-

жительной линейной зависимостью, то есть любым изменениям $r_{i,t}$ всегда соответствуют пропорциональные изменения $r_{j,t}$ в тех же направлениях.

Если $\rho_{i,j}$ отрицательны, то $r_{i,t}$ и $r_{j,t}$ имеют тенденцию изменяться в разных направлениях: когда $r_{i,t}$ возрастает (снижается), $r_{j,t}$ уменьшается (повышается). Чем ближе в этом случае $\rho_{i,j}$ к величине (- 1), тем выше степень отрицательной взаимосвязи. При $\rho_{i,j} = - 1$ наблюдается абсолютная отрицательная корреляция, когда $r_{i,t}$ и $r_{j,t}$ связаны отрицательной линейной зависимостью. При $\rho_{i,j} = 0$ отсутствует какая-либо взаимосвязь между величинами доходности двух ценных бумаг.

Коэффициент корреляции очень важен для формирования портфеля. Чем ниже коэффициент корреляции ценных бумаг, составляющих портфель, тем ниже и риск инвестиционного портфеля.

Итак, риск инвестиционного портфеля надо определять с помощью дисперсии. Пусть в исследуемый портфель входят n ценных бумаг; тогда дисперсию портфеля необходимо вычислять по формуле:

$$\sigma_n^2 = \sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_j W_i W_j \sigma_{i,j}$$

Если вспомнить, что коэффициент корреляции $\rho_{i,j} = \sigma_{i,j} / \sigma_i \sigma_j$, то эту формулу можно представить в виде:

$$\sigma_n^2 = \sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_j W_i W_j \rho_{i,j} \sigma_i \sigma_j$$

7. Методы оптимизации инвестиционного портфеля

7.1 Метод оптимизации инвестиционного портфеля по модели

Г. Марковица

В 1952 г. американский экономист Г. Марковиц опубликовал статью “Portfolio Selection”, которая легла в основу теории инвестиционного портфеля¹. Г. Марковиц исходил из предположения о том, что инвестирование рассматривается как однопериодовый процесс, т.е. полученный в результате инвестирования доход не реинвестируется. Другим важным исходным положением в теории Г. Марковица является идея об эффективности рынка ценных бумаг. Под **эффективным** рынком понимается такой рынок, на котором вся имеющаяся информация трансформируется в изменение котировок ценных бумаг; это рынок, который практически мгновенно реагирует на появление новой информации.

В своих теоретических исследованиях Марковиц полагал, что значения доходности ценных бумаг являются случайными величинами, распределенными по нормальному (Гауссовскому) закону. В этой связи Марковиц считал, что инвестор формируя свой портфель, оценивает лишь два показателя $E(r)$ – ожидаемую доходность и σ - стандартное отклонение как меру риска (только эти два показателя определяют плотность вероятности случайных чисел при нормальном распределении). Следовательно, инвестор должен оценить доходность и стандартное отклонение каждого портфеля и выбрать наилучший портфель, который больше всего удовлетворяет его желания – обеспечивает максимальную доходность r при допустимом значении риска σ . Какой при этом **конкретный** портфель предпочтет инвестор, зависит от его оценки соотношения “доходность-риск”.

Эффективные портфели. Цель любого инвестора – составить такой портфель ценных бумаг, который бы давал максимально возможную отдачу с минимально допустимым риском. Раскроем прежде всего взаимосвязь эффекта корреляции и риска инвестиционного портфеля.

Сравнение значений стандартных отклонений различных портфелей позволяет сделать два важных вывода: во-первых, при одних и тех же значениях $\rho_{1,2}$ разным портфелям соответствуют разные величины σ , то есть при изменении соотношения ценных бумаг в портфеле меняется и риск портфеля. Во-вторых, что более важно, для любого портфеля с понижением коэффициента корреляции уменьшается и риск портфеля (если, конечно портфель не состоит из одной ценной бумаги).

¹ За ее работу Г. Марковиц получил Нобелевскую премию.

том, что любой инвестор должен выбрать из всего бесконечного набора портфелей такой портфель, который:

1. Обеспечивает максимальную ожидаемую доходность при каждом уровне риска.
2. Обеспечивает минимальный риск для каждой величины ожидаемой доходности.

Иначе говоря, если инвестор выбрал n ценных бумаг со своими характеристиками $[E(r_i); \sigma_i; \sigma_{ij}; \rho_{ij}]$, где $i, j = 1, 2, \dots, n$, то найдется только **одна** комбинация ценных бумаг в портфеле, минимизирующая риск портфеля при каждом заданном значении ожидаемой доходности портфеля. Если обратиться к рисунку 7.1, то вывод теоремы сводится к тому, что какую бы величину ожидаемой доходности не определил инвестор (например, $E(r_m)$ на рис. 7.1), всегда путем перебора весов ценных бумаг портфеля можно найти такой портфель, при котором уровень риска достигает минимального значения (на рис. – точка **M**).

Набор портфелей, которые минимизируют уровень риска при каждой величине ожидаемой доходности, образует так называемую **границу эффективности** – на рис. 7.1 это линия **R**. Как видно из данного рисунка, при перемещении по границе вверх-вправо величины $E(r)$ и σ увеличиваются, а при движении вниз-влево – уменьшаются.

Итак, **эффективный портфель** – это портфель, который обеспечивает минимальный риск при заданной величине $E(r)$ и максимальную отдачу при заданном уровне риска.

Как отмечалось, на риск портфеля основное влияние оказывает степень корреляции доходностей входящих в портфель ценных бумаг – чем ниже уровень корреляции, то есть чем ближе коэффициент корреляции приближается к (- 1), тем ниже риск портфеля. Тогда можно предположить, что путем диверсификации – изменения количества входящих в портфель ценных бумаг и их весов – инвестор способен снизить уровень риска портфеля, не изменяя при этом его ожидаемой доходности.

Та часть риска портфеля, которая может быть устранена путем диверсификации, называется **диверсифицируемым**, или **несистематическим** риском. Доля же риска, которая не устраняется диверсификацией, носит название **недиверсифицируемого**, или **систематического** риска.

Общая постановка задачи нахождения границы эффективных портфелей. Если портфель состоит из более чем из 2 ценных бумаг, то для любого заданного уровня доходности существует бесконечное число портфелей, или, иными словами, можно сформулировать бесконечное количество портфелей, имеющих одну и ту же доходность.

Тогда задача инвестора сводится к следующему: из всего бесконечного набора портфелей с ожидаемой нормой отдачи $E(r_n)$ необходимо найти такой, который обеспечивал бы минимальный уровень риска. Иными словами, можно задачу инвестора свести к следующему:

необходимо найти минимальное значение дисперсий портфеля

$$\sigma_n^2 = \sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_j^n W_i W_j \rho_{i,j} \sigma_i \sigma_j \quad (7.1)$$

при заданных начальных условиях:

$$E(\text{rпортфеля}) = \sum_{i=1}^n W_i E(r_i) \quad (7.2)$$

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad (7.3)$$

Существуют три способа решения подобного рода задач – графический, математический и с использованием компьютерных программ.

Графический способ был предложен Г. Марковицем. Необходимо учитывать, что при $n > 3$ этот способ мало применим, поскольку не позволяет графически представить границу эффективных портфелей. Математический способ позволяет оптимизировать портфель, содержащий много больше ценных бумаг, и широко используется на практике. Наконец, с помощью специальных программ можно решать подобные задачи с дополнительными начальными условиями.

Итак, для решения задачи нахождения оптимального портфеля, содержащего n ценных бумаг, необходимо первоначально вычислить:

а) n значений ожидаемой доходности $E(\mathbf{r}_i)$, где $i = 1, 2, \dots, n$ **каждой** ценной бумаги в портфеле;

б) n значений дисперсий σ_i^2 каждой ценной бумаги;

в) $n(n-1)/2$ значений ковариации $\sigma_{i,j}$, где $i, j = 1, 2, \dots, n$.

Способы их вычисления приведены ранее. Если подставить значения $E(\mathbf{r}_i)$, σ_i и $\sigma_{i,j}$ в уравнения (7.1) - (7.3), то выясняется, что в этих уравнениях неизвестными оказываются только величины W_i – “веса” каждой ценной бумаги в портфеле. Следовательно, задача формирования оптимального портфеля из n акций, по сути дела, сводится к следующему: для выбранной величины доходности E^* инвестор должен найти такие значения W_i , при которых риск инвестиционного портфеля становится минимальным. Иначе говоря, для выбранного значения E^* инвестор должен определить, какие суммы инвестиционных затрат необходимо направить на приобретение той или иной ценной бумаги, чтобы риск инвестиционного портфеля оказался минимальным.

Нахождение оптимального портфеля. В теории Марковица инвесторы стремятся сформировать портфель ценных бумаг, чтобы максимизировать получаемую полезность. Иными словами, каждый инвестор желает таким образом сформировать портфель, чтобы сочетание ожидаемой доходности $E(r)$ и уровня риска σ портфеля приносило бы ему максимальное удовлетворение потребностей и минимизировало риск при желаемой доходности. Разные инвесторы имеют отличные друг от друга мнения об оптимальности сочетания $E(r)$ и σ , поскольку отношение одного инвестора к риску не похоже на желание рисковать другого инвестора. Поэтому, говоря об **оптимальном** портфеле, надо иметь в

виду, что эта категория **сугубо индивидуальна**, и оптимальные портфели разных инвесторов теоретически отличаются друг от друга. Тем не менее каждый **оптимальный** портфель непременно является **эффективным**, то есть инвесторы выбирают удовлетворяющий их (оптимальный) портфель из эффективных портфелей.

7.2 Оптимизация инвестиционного портфеля по модели Шарпа

Выведенные Марковицем правила построения границы эффективных портфелей позволяет находить оптимальный (с точки зрения инвестора) портфель для любого количества ценных бумаг в портфеле. Основной сложностью применения метода Марковица является большой объем вычислений, необходимый для определения весов W_i каждой ценной бумаги. Действительно, если портфель объединяет n ценных бумаг, то для построения границы эффективных портфелей необходимо предварительно вычислить n значений ожидаемых (средних арифметических) доходностей $E(r_i)$ каждой ценной бумаги, n величин σ_i^2 дисперсий всех норм отдачи и $n(n-1)/2$ выражений попарных ковариаций $\sigma_{i,j}$ ценных бумаг в портфеле.

В 1963 г. американский экономист У. Шарп (William Sharpe) предложил новый метод построения границы эффективных портфелей, позволяющий существенно сократить объемы необходимых вычислений. В дальнейшем этот метод модифицировался и в настоящее время известен как **одноиндексная модель Шарпа (Sharpe single-index model)**.

Общее описание модели. В основе модели Шарпа лежит метод линейного регрессионного анализа, позволяющий связать две случайные переменные величины – независимую X и зависимую Y линейным выражением типа $Y = \alpha + \beta \times X$. В модели Шарпа независимой считается величина какого-то рыночного индекса. Таковыми могут быть, например, темпы роста валового внутреннего продукта, уровень инфляции, индекс цен потребительских товаров и т.п. Сам Шарп в качестве независимой переменной рассматривал доходность r_m , вычисленную на основе индекса Standart and Poor's (S&P500). В качестве зависимой переменной берется доходность r_i какой-то i -ой ценной бумаги. Поскольку зачастую индекс S&P500 рассматривается как индекс, характеризующий рынок ценных бумаг в целом, то обычно модель Шарпа называют **рыночной моделью (Market Model)**, а доходность r_m – доходностью **рыночного** портфеля.

Пусть доходность r_m принимает случайные значения, и в течение N шагов расчета наблюдались величины $r_{m1}, r_{m2}, \dots, r_{mN}$. При этом доходность r_i какой-то i -ой ценной бумаги имела значения $r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{iN}$. В таком случае линейная регрессионная модель позволяет предста-

вить взаимосвязь между величинами r_m и r_i в любой наблюдаемый момент времени в виде:

$$r_{i,t} = \alpha_i + \beta_i r_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (7.4)$$

где: $r_{i,t}$ - доходность i -ой ценной бумаги в момент времени t (например, 31 декабря 2000 года);

α_i - параметр, постоянная составляющая линейной регрессии, показывающая, какая часть доходности i -ой ценной бумаги не связана с изменениями доходности рынка ценных бумаг r_m ;

β_i - параметр линейной регрессии, называемый **бета**, показывающий чувствительность доходности i -ой ценной бумаги к изменениям рыночной доходности;

$r_{m,t}$ - доходность рыночного портфеля в момент t ;

$\varepsilon_{i,t}$ - случайная ошибка, свидетельствующая о том, что реальные, действующие значения $r_{i,t}$ и $r_{m,t}$ порою отклоняются от линейной зависимости.

Особое значение необходимо уделить параметру β_i , поскольку он определяет чувствительность доходности i -ой ценной бумаги к изменениям рыночной доходности.

В общем случае, если $\beta_i > 1$, то доходность данной ценной бумаги более чувствительная, подвержена большим колебаниям, чем рыночная доходность r_m . Соответственно, при $\beta_j < 1$ ценная бумага имеет меньший размах отклонений доходности r_j от средней арифметической (ожидаемой) величины $E(r)_j$, чем рыночная доходность. В этой связи ценные бумаги с коэффициентом $\beta > 1$ классифицируются как более рискованные, чем рынок в целом, а с $\beta < 1$ - менее рискованными.

Как показывают исследования, для большинства ценных бумаг $\beta > 0$, хотя могут встретиться ценные бумаги и с отрицательной величиной β .

Определение параметров α_i и β_i регрессионной модели. Для нахождения параметров α_i и β_i по результатам наблюдений используется метод **наименьших квадратов (МНК)**. По этому методу в качестве параметров α_i и β_i берутся такие значения, которые минимизируют сумму квадратов ошибок ε . Если провести необходимые вычисления, то окажется, что параметры α_i и β_i принимают следующие значения:

$$\alpha_i = E(r_i) - \beta_i \times E(r_m) \quad (7.5)$$

$$\beta_i = \frac{\sigma_{i,m}}{\sigma_m^2} \quad \text{или} \quad \beta_i = \frac{\rho_{i,m} \cdot \sigma_i}{\sigma_m} \quad (7.6)$$

Оценка результатов регрессии. Параметры α_i и β_i регрессионной модели дают представление об общих тенденциях взаимосвязей между

изменениями рыночного показателя r_m и нормой отдачи r_i . Однако величины α_i и β_i не позволяют давать однозначный ответ о степени подобной взаимосвязи. На точность регрессионной модели оказывает значительное влияние ошибки ε_i . Значит, точность регрессионной модели, степень взаимосвязи r_m и r_i , определяется разбросом случайных ошибок ε_i , который можно оценить с помощью дисперсии случайной ошибки $\sigma_{\varepsilon,i}^2$. Кроме того, точность регрессии можно определить, оценивая, сколь точно регрессионная модель определяет дисперсию σ_i^2 ценных бумаг, для которых составляется регрессионная модель.

Дисперсию i -ой ценной бумаги σ_i^2 можно представить в виде двух слагаемых:

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_m^2 + \sigma_{\varepsilon,i}^2$$

Разделим обе части равенства на величину σ_i^2 :

$$1 = \frac{\beta_i^2 \sigma_m^2}{\sigma_i^2} + \frac{\sigma_{\varepsilon,i}^2}{\sigma_i^2}$$

В этом случае первое слагаемое будет показывать, какую долю в общем риске ценной бумаги можно описать с помощью регрессионной модели ($r_{i,t} = \alpha_i + \beta_i r_{m,t}$), а второе слагаемое - степень неточности регрессионной модели. Значит, чем ближе величина $\beta_i^2 \sigma_m^2 / \sigma_i^2$ ближе к единице, тем более точная регрессионная модель. Если обратиться к равенству, то можно увидеть, что $\beta_i^2 \sigma_m^2 / \sigma_i^2 = \rho_{i,m}^2$.

Следует иметь в виду, что квадрат коэффициента корреляции $\rho_{i,m}^2$ является общепризнанной мерой оценки линейной регрессии, то есть мерой того, насколько точно уравнение регрессии подходит для описания соотношений реальных данных $r_{i,t}$ и $r_{m,t}$.

Поскольку для определения оптимального портфеля с использованием модели Шарпа понадобятся значения дисперсий $\sigma_{\varepsilon,i}^2$ случайных ошибок, то вычислим их. Общая формула для вычисления дисперсии случайной ошибки имеет вид:

$$\sigma_{\varepsilon,i}^2 = \sum_{t=1}^N [r_{i,t} - (\alpha_i + \beta_i r_{m,t})]^2 / (N - 2) \quad (7.7)$$

В данном случае средняя арифметическая величина вычисляется делением на $(N-2)$, поскольку две степени свободы были потеряны при вычислении α_i и β_i .

Использование рыночной модели Шарпа для построения границы эффективных портфелей. Одно из главных достоинств модели Шарпа состоит в том, что она позволяет значительно сократить объемы вычислений при определении оптимального портфеля, давая при этом результаты, близко совпадающие с получаемыми по модели Марковица. Поскольку в основу модели Шарпа положена линейная регрессия, то для ее применения необходимо ввести ряд предварительных условий. Если

предположить, что инвестор формирует портфель из n ценных бумаг, то будем считать, что:

- 1) Средняя арифметическая (ожидаемая) величина случайных ошибок $E(\varepsilon_i)=0$ для всех ценных бумаг портфеля, то есть для $i = 1, 2, \dots, n$.
- 2) Дисперсия случайных ошибок $\sigma_{\varepsilon,i}^2$ для каждой ценной бумаги постоянна.
- 3) Для каждой конкретной ценной бумаги отсутствует корреляция между наблюдаемыми в течение N лет величинами случайных ошибок.
- 4) Отсутствует корреляция между случайными ошибками любых двух ценных бумаг в портфеле.
- 5) Отсутствует корреляция между случайными ошибками ε_i и рыночной доходностью.

Используя эти упрощения, можно получить выражения $E(r_i)$, σ_i^2 и $\sigma_{i,j}$ для любых ценных бумаг в портфеле:

$$E(r_i) = \alpha_i + \beta_i \times E(r_m);$$

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \cdot \sigma_m^2 + \sigma_{\varepsilon,i}^2;$$

$$\sigma_{i,j} = \beta_i \beta_j \sigma_m^2$$

Подведем итог: если инвестор формирует портфель из n ценных бумаг, то использование параметров линейной регрессии α_i и β_i позволяет выразить с их помощью все начальные элементы - ожидаемую доходность $E(r_i)$ каждой ценной бумаги в портфеле, дисперсии σ_i^2 и ковариации $\sigma_{i,j}$ норм отдачи этих ценных бумаг, необходимые для построения границы эффективных портфелей. При этом инвестору требуется предварительно вычислить n значений α_i , n величин β_i , n значений $\sigma_{\varepsilon,i}^2$, а также $E(r_m)$ и σ_m^2 . Следовательно всего потребуется найти: $(n+n+n+2) = 3n+2$ начальных данных, что существенно меньше объема вычислений для модели Марковица.

Определение ожидаемой доходности и дисперсии портфеля. Ожидаемая доходность портфеля, состоящего из n ценных бумаг, вычисляется по формуле

$$E(r_n) = \sum_{i=1}^n W_i E(r_i) \quad (7.8)$$

где W_i - вес каждой ценной бумаги в портфеле. Подставим в эту формулу выражение для r_i :

$$E(r_n) = \sum_{i=1}^n W_i E(\alpha_i + \beta_i r_m + \varepsilon_i) = \sum_{i=1}^n W_i (\alpha_i + \varepsilon_i) + \sum_{i=1}^n W_i \cdot \beta_i \cdot E(r_m) \quad (7.9)$$

Для придания этой формуле компактности, Шарп предложил считать рыночный индекс как характеристику условной $(n+1)$ -ой ценной бумаги в портфеле. В таком случае, второе слагаемое уравнения можно представить в виде:

$$\sum_{i=1}^n W_i \beta_i E(r_m) = W_{n+1} E(\alpha_{n+1} + \varepsilon_{n+1}) \quad (7.10)$$

$$\text{где: } W_{n+1} = \sum_{i=1}^n W_i \beta_i ; \quad (7.11)$$

$$\alpha_{n+1} + \varepsilon_{n+1} = r_m .$$

при этом считается, что дисперсия (n+1)-ой ошибки равна дисперсии рыночной доходности: $\sigma_{\varepsilon, n+1}^2 = \sigma_m^2$. Выражение (7.11) представляет собой сумму взвешенных величин “беты” (β_i) каждой ценной бумаги (где весом служат W_i) и называется **портфельной бетой** (β_n). С учетом сделанных допущений, формулу (7.8) можно записать так:

$$E(r_n) = \sum_{i=1}^{n+1} W_i E(\alpha_i + \varepsilon_i) \quad (7.12)$$

а поскольку $E(\varepsilon_i) = 0$, то окончательно имеем:

$$E(r_n) = \sum_{i=1}^{n+1} W_i \alpha_i \quad (7.13)$$

Итак, ожидаемую доходность портфеля $E(r_n)$ можно представить состоящей из двух частей:

а) суммы взвешенных параметров α_i каждой ценной бумаги - $W_1 \alpha_1 + W_2 \alpha_2 + \dots + W_n \alpha_n$, что отражает вклад в $E(r_n)$ самих ценных бумаг, и

б) компоненты $W_{n+1} \alpha_{n+1} = \sum_{i=1}^n W_i \beta_i E(r_m)$, то есть произведения **портфельной беты** и ожидаемой рыночной доходности, что отражает взаимосвязь **рынка** с ценными бумагами портфеля.

Дисперсия портфеля. Дисперсия портфеля в модели Шарпа представляется в виде:

$$\sigma_n^2 = \sum_{i=1}^{n+1} W_i^2 \sigma_{\varepsilon, i}^2 \quad (7.14)$$

При этом только необходимо иметь в виду, что $W_{n+1} = \sum_{i=1}^n W_i \beta_i$ то есть $(W_{n+1})^2 = (W_1 \beta_1 + W_2 \beta_2 + \dots + W_n \beta_n)^2$, а $\sigma_{\varepsilon, n+1}^2 = \sigma_m^2$. Значит, дисперсию портфеля, содержащего n ценных бумаг, можно представить состоящей из двух компонент:

а) средневзвешенных дисперсий ошибок $\sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_{\varepsilon, i}^2$, где весами служат W_i , что отражает долю риска портфеля, связанного с риском самих ценных бумаг (собственный риск);

б) $\beta_n^2 \sigma_m^2$ - взвешенной величины дисперсии рыночного показателя σ_m^2 , где весом служит квадрат **портфельной беты**, что отражает долю риска портфеля, определяемого нестабильностью самого рынка (рыночный риск)

В модели Шарпа цель инвестора сводится к следующему:
необходимо найти минимальное значение дисперсии портфеля

$$\sigma_n^2 = \sum_{i=1}^{n+1} W_i^2 \sigma_{\varepsilon,i}^2 \quad (7.15)$$

при следующих начальных условиях:

$$\sum_{i=1}^{n+1} W_i \alpha_i = E^* \quad (7.16)$$

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad (7.17)$$

$$\sum_{i=1}^n W_i \beta_i = W_{n+1} \quad (7.18)$$

Итак, отметим основные этапы, которые необходимо выполнить для построения границы эффективных портфелей в модели Шарпа:

- 1) Выбрать n ценных бумаг, из которых формируется портфель, и определить исторический промежуток в N шагов расчета, за который будут наблюдаться значения доходности $r_{i,t}$ каждой ценной бумаги.
- 2) По рыночному индексу (например, АК&М) вычислить рыночные доходности $r_{m,t}$ для того же промежутка времени.
- 3) Определить величины β_i :

$$\beta_i = \frac{\sigma_{i,m}}{\sigma_m^2}$$

- 4) Найти параметр α_i :

$$\alpha_i = E(r_i) - \beta_i E(r_m)$$

- 5) Вычислить дисперсии $\sigma_{\varepsilon,i}^2$ ошибок регрессионной модели
- 6) Подставить эти значения в уравнения (7.15 – 7.18)

После такой подстановки выяснится, что неизвестными величинами являются веса W_i ценных бумаг. Выбрав определенную величину ожидаемой доходности портфеля E^* , можно найти веса ценных бумаг в портфеле, построить границу эффективных портфелей и определить оптимальный портфель.

8. Инвестиционный портфель облигаций

8.1 Волатильность и дюрация облигаций

Прежде чем перейти к формированию и управлению портфелем облигаций, необходимо раскрыть основные факторы, влияющие на колебания цен облигаций.

Текущая рыночная цена P_0 облигации, имеющей m купонных выплат в год, определяется по формуле:

$$P_0 = \sum_{t=1}^{n-m} \frac{C_t / m}{(1+i/m)^t} + \frac{M_{mn}}{(1+i/m)^{m-n}} \quad (8.1)$$

где i/m - величина доходности к погашению; C_t/m - купонные выплаты; M_{mn} - номинал; n - число лет до погашения облигации.

Однако, номинал облигаций одного класса, как правило, неизменен, поэтому его воздействием на изменение цены облигации можно пренебречь. Влияние же купонных выплат и срока погашения на цену облигации можно в конечном счете свести к исследованию воздействия доходности к погашению.

В таком случае, под **волатильностью (изменчивостью)** цены облигации понимается реакция цены облигации на мгновенное, скачкообразное изменение ее доходности к погашению при прочих равных условиях.

Реакция цены облигации на изменение требуемой доходности имеет ряд характерных черт:

1) Зависимость между доходностью к погашению i и рыночной ценой облигации носит обратный характер. При этом, с понижением величины i приращение ΔP_0 при одних и тех же снижениях доходности к погашению Δi увеличиваются.

2) Для одного и того же срока погашения облигации, чем выше купонная ставка, тем слабее реагирует цена облигации на одни и те же изменения доходности к погашению. Соответственно, чем ниже купонная ставка, тем сильнее реакция цены P_0 на одни и те же изменения доходности к погашению.

3) Если купонная ставка процента не меняется, то увеличение срока погашения облигации вызывает более сильную реакцию цены P_0 облигации на одни и те же изменения ее доходности к погашению i .

4) Небольшие изменения доходности к погашению приводят к одинаковым изменениям цены облигации в обоих направлениях. Иными словами, если доходность i **возрастает** на незначительную величину, то это приводит к такому процентному **уменьшению** цены P_0 , которое приблизительно будет равно процентному **повышению** P_0 при таком же незначительном **снижении** i .

5) Значительные изменения доходности к погашению i вызывают асимметрическую реакцию цен облигации: если доходность к погашению **возрастает** на несколько процентов (например, 2%), то вызванное этим **снижение** цены облигации будет в процентном отношении **меньше** по абсолютной величине процентного **приращения** цены облигации при **снижении** доходности к погашению на те же 2%.

б) При заданном уровне изменения доходности к погашению Δi , чем ниже исходная доходность к погашению, тем выше реакция цены на изменения i .

Суммируя все шесть свойств волатильности цены облигации, можно заметить, что на нее большое влияние оказывают пять факторов:

- а) уровень доходности к погашению;
- б) размах изменений доходности к погашению;
- в) направления этих изменений;
- г) величина купонной ставки;
- д) срок погашения.

При построении портфеля из облигаций инвестор может воздействовать только на последние два фактора, поскольку первые три формируются рыночными условиями и определяются на макроэкономическом уровне. В этой связи важным становится найти способ, с помощью которого можно было оценить влияние купонной ставки и срока погашения облигации на изменения ее цены. Подобные оценки удастся сделать с использованием категории **дюрации (длительности) облигаций**.

Категория **дюрации (длительности)** была введена в экономическую теорию и практику в 1938 году американским экономистом Ф. Маколи (Frederick R. Macauley). Он показал, что длительность является более приемлемой мерой временного элемента облигации, чем срок ее погашения, ибо длительность учитывает не только полное возмещение инвестиционных затрат в срок погашения, но также размеры поступления купонных выплат, происходящих до погашения.

Принято считать, что дюрация характеризует “средний срок погашения” всего потока денежных выплат, обеспечиваемых облигацией. Сам Маколи определял длительность как “средний взвешенный срок погашения денежных потоков облигации, где “весами” служат приведенные стоимости этих потоков денег”. Иными словами, если известны временные моменты $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$, после которых инвестор получает купонные выплаты $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ и номинал M_n , то дюрация - это средневзвешенная величина этих промежутков времени по долям цены P_i , которую вносит соответствующий денежный поток (купонная выплата и номинал) в начальную стоимость P_0 облигации.

Дюрация любой облигации высчитывается по формуле:

$$D = \frac{1}{P_0} \left[\sum_{t=1}^n t \cdot \frac{\text{денежный поток в момент } t}{(1+i)^t} \right] \quad (8.2)$$

где: P_0 - рыночная цена облигации;

t - период времени, в течение которого поступает денежный поток, $t=1, 2, \dots, n$ лет; денежный поток в момент t составляют купонные выплаты C_t и номинал M_n ;

n - количество лет, в течение которых поступают купонные выплаты;

i - годовая доходность к погашению.

Иными словами,

$$D = \frac{1}{P_0} \cdot \left[\frac{1 \cdot C_1}{(1+i)} + \frac{2 \cdot C_2}{(1+i)^2} + \frac{3 \cdot C_3}{(1+i)^3} + \frac{4 \cdot C_4}{(1+i)^4} + \dots + \frac{n \cdot C_n}{(1+i)^n} + \frac{n \cdot M_n}{(1+i)^n} \right]$$

Заметим, что если начисление купонных выплат производится раз в полгода, то в этом случае величина длительности удваивается:

$D_{\text{при полугодовых выплатах}} = 2D_{\text{при годовых выплатах}}$

Оценим длительность бескупонных облигаций. Поскольку для этих облигаций все величины $C_t=0$, то:

$$D = \frac{1}{P_0} \cdot \left[\frac{n \cdot M_n}{(1+i)^n} \right] = n$$

Следовательно, длительность бескупонных облигаций всегда равняется сроку погашения этой облигации - n лет.

Сложнее вычислить **дюрацию** для купонной облигации. Предположим, что инвестор желает определить длительность купонной облигации номинальной стоимостью 1000 рублей, сроком погашения 5 лет, с купонным процентом 7%, выплачиваемым ежегодно, и доходностью к погашению $i=5\%$. Цена такой облигации:

$$P_0 = \sum_{t=1}^5 \frac{70}{(1,05)^t} + \frac{1000}{(1,05)^5} = 1086,56 \text{ рублей}$$

Для вычисления D найдем факторы дисконта и приведенные стоимости потоков денег, обеспечиваемых облигацией (в таблице данные по потокам денег в рублях):

Таблица 8.1

Расчет дюрации облигации

Годовой период	Потоки денег	Фактор дисконта при $i=5\%$	PV потоков денег (2)×(3)	PV как % P_0 цены облигации	$t \times PV$ потока денег (1)×(4)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	70	0,9524	66,668	6,136%	66,668
2	70	0,9070	63,490	5,843%	126,980
3	70	0,8638	60,466	5,565%	181,398
4	70	0,8227	57,589	5,300%	230,356
5	1070	0,7835	838,345	77,156%	4191,725
Итого:			1086,558	100%	4797,127

Длительность $D = 4797,127/1086,558 = 4,415$ годам. Колонка (5) в этой таблице показывает долю PV каждой ежегодной выплаты в начальной цене облигации, иными словами, величину:

$$\frac{PV_{\text{денежного потока в момент } t}}{P_0}$$

Но ведь формулу вычисления дюрации можно представить в виде

$$D = \sum_{t=1}^n t \cdot \frac{PV_{\text{денежного потока в момент } t}}{P_0}$$

Тогда становится понятным определение длительности, как средневзвешенного срока получения всех денежных выплат: каждый срок выплаты (один год - для первой выплаты, два года - для второй и т.д.) умножается на “вес”, равный:

$$\frac{PV_{\text{денежного потока в момент } t}}{P_0}$$

(сумма этих весов равна 1, или 100%), и затем полученные произведения складываются. Тогда и дюрацию D можно находить, умножая данные столбца (1) на величины столбца (5) и складывая затем полученные результаты:

$$D = 1 \times 0,06136 + 2 \times 0,05843 + 3 \times 0,05565 + 4 \times 0,05300 + 5 \times 0,077156 = 4,415 \text{ годам.}$$

Свойства дюрации. Дюрация зависит от следующих факторов:

- а) доходности к погашению;
- б) срока погашения;
- в) процента купонных выплат.

Как правило:

- длительность D бескупонных (чисто дисконтных) облигаций всегда равна их сроку погашения;
- D купонных облигаций всегда **ниже** их срока погашения T . При этом, если величина периодических купонных выплат остается неизменной, то с повышением срока погашения $T = n \times t$ различие между длительностью D и сроком T возрастает.
- как правило, для одного и того же срока погашения D облигации будет тем ниже, чем выше величина купонных выплат (и наоборот). Данное свойство может нарушаться при высоких значениях доходности к погашению i и значительном сроке погашения;
- если величины купонных выплат C_t и доходности к погашению i остаются неизменными, то длительность D облигации как правило возрастает с увеличением ее срока погашения T . Положительная взаимосвязь между величинами T и D наблюдается для всех облигаций, кроме тех, которые имеют высокие значения i с большим сроком T .

- При неизменных величинах купонных выплат C_t и срока погашения T , чем **ниже** величина доходности к погашению i , тем **выше** значение длительности D .

Модифицированная дюрация. Категория дюрации D используется в оценке волатильности цены облигации. Эмпирически связь между изменениями доходности к погашению i облигации и изменениями ее цены P_0 можно представить в виде следующего равенства:

$$\text{процентное изменение } P_0 \approx -\frac{(D)}{(1+i)} \cdot (\% \text{ изменения } i)$$

Величину $[(D)/(1+i)]$ принято называть **модифицированной дюрацией (МД)**. Тогда:

$$\text{процентное изменение } P_0 \approx -\text{МД} \times (\% \text{ изменения } i)$$

(знак “минус” свидетельствует, что изменения величин i и P_0 происходит в **обратном** направлении: **увеличение** i приводит к **падению** P_0 , а **снижение** i – к **возрастанию** P_0).

Метод использования модифицированной дюрации МД для оценки процентного изменения цены облигаций при колебаниях рыночной процентной ставки (что найдет отражение в изменениях доходности к погашению) дает более точные результаты в случае его применения для относительно краткосрочных облигаций с высокими ставками купонных выплат, чем для долгосрочных облигаций с низкими купонными выплатами.

8.2 Формирование и управление портфелем облигаций

Считается, что при формировании и управлении портфелем облигаций инвестор может преследовать три стратегические цели:

- 1) добиться высокого уровня постоянного дохода, получаемого через определенные промежутки времени;
- 2) аккумулировать деньги, чтобы достичь запланированной суммы к определенной дате;
- 3) повысить отдачу портфеля либо за счет удачного прогноза движения процентной ставки, либо путем получения прибыли за счет изменения соотношения цен и доходности к погашению облигации.

Формирование и управление портфелем с целью получения высокого постоянного дохода. Облигации служат удобным средством для тех инвесторов, которые желают обеспечить себе постоянный поток высокого дохода за счет регулярных купонных выплат и получения начальной стоимости (номинала) облигации при ее погашении. Наиболее удачным способом достижения этой цели служит простая покупка надежных (в смысле кредитного риска) и относительно высокодоходных

облигаций и сохранение вплоть до погашения (или до окончания более короткого запланированного инвестором срока). Имея поставленную цель - получать желаемый годовой доход - инвестор должен скомпоновать в портфеле такое количество облигаций, чтобы их суммарные купонные выплаты равнялись необходимому доходу.

Эта стратегия несет определенный риск, вызываемый рядом обстоятельств. Во-первых, удерживая облигации вплоть до их погашения, инвестор избегает ценового риска (риска ликвидности), но одновременно значительно повышается кредитный риск, связанный с возможностью несоблюдения обязательств эмитентом. Во-вторых, желание обеспечить максимальный доход будет подталкивать инвестора на приобретение высокодоходных облигаций, которые имеют, как правило, и меньшую надежность. В-третьих, инвестор должен сформировать портфель таким образом, чтобы ежегодно в нем заменялась новыми облигациями после погашения старых небольшая часть ценных бумаг, то есть процесс погашения облигаций шел последовательно, невысокими порциями. Если инвестор так подберет облигации, что в какой-то момент будет гаситься значительная часть портфеля, то время замены может совпасть с периодом низкого уровня рыночной процентной ставки, в результате чего инвестор вынужден будет реинвестировать купонные суммы по более низким ставкам, и его доход снизится.

Предположим, что инвестор располагает 5000 рублей и желает 1 января 2000 года сформировать портфель облигаций с постоянным высоким доходом. Для простоты будем полагать, что номинал всех облигаций равен 1000 рублей. Тогда, выбрав облигации с максимальной текущей доходностью к погашению при допустимом уровне надежности (кредитного риска), инвестор должен сформировать приблизительно следующий портфель:

Таблица 8.2.

Пример формирования портфеля облигаций

Вид облигации (эмитент)	Номинал (руб.)	Текущая цена (руб.)	Текущая УТМ (%)	Ставка купонных выплат (%)	Годовой доход (руб.)	Срок погашения
Облигация фирмы А	1000,00	998,13	9,5	9,3	93	1.01.2001
Облигация концерна В	1000,00	1001,79	9,1	9,2	92	1.01.2002
Облигация корпорации С	1000,00	996,63	9,0	8,9	89	1.01.2003
Государствен. облигация D	1000,00	1003,74	9,15	9,25	92,5	1.01.2004
Облигация объединения E	1000,00	1003,97	8,9	9,00	90	1.01.2010
Итого:	5000,00	5004,26			456,5	

Как видно из таблицы, суммарная рыночная цена облигаций (5004 рублей) не на много превосходит ресурсы инвестора. Данный портфель принесет инвестору через год доход в размере 1456,5 рублей (1 тыс. он получит при погашении облигации А). Доход от номинала он должен потратить на покупку облигации, срок погашения которой наступит, положим, 1 января 2005 года. То же он должен сделать 1 января 2002 года, купив облигацию со сроком погашения в 2006 году и т.д., чтобы иметь возможность каждый год получать доход от номинала и тратить его на приобретение очередной облигации. Конечно, колебания рыночной ставки процента могут понизить отдачу портфеля в какой-то момент, но увеличив число облигаций в портфеле и растянув во времени процесс его обновления, инвестор способен сгладить отрицательные последствия падения процентных ставок, так как в длительных периодах отклонения процентной ставки в обе стороны уравновешивают друг друга.

Следует заметить, что достоинство подобного портфеля - это отсутствие необходимости его постоянного управления. Фактически инвестор проводит корректировку портфеля раз в год, когда решает какую облигацию приобрести взамен погашенной. Однако главный недостаток такого портфеля состоит в том, что он не позволяет раскрыть все потенциальные возможности отдачи облигаций.

Построение и управление портфелем с целью аккумуляции денег. Хотя возможность использования облигаций в целях получения постоянного потока доходов прельщает отдельных инвесторов, имеются многие индивидуальные и институциональные инвесторы, пытающиеся с помощью облигаций решить совершенно другую задачу - к установленному моменту времени скопить запланированную сумму денег. Так, индивидуальный инвестор может прибегать к такой мере, положим, в преддверии предстоящего ухода на пенсию, для оплаты будущего обучения детей в Вузе, для покупки квартиры и т.п. В то же время, такие институциональные инвесторы как пенсионные фонды, страховые компании могут прибегать к подобному способу накопления сумм, необходимых для будущих выплат пенсий и страховых премий. Существуют ряд способов построения портфелей, решающих задачу накопления заданной суммы денег, в том числе:

- а) путем **предписания** получаемых сумм к конкретным выплатам;
- б) посредством **иммунизации**.

Предписание портфеля - это такая стратегия, при которой целью инвестора является создание портфеля облигаций со структурой поступления доходов (последовательность и объемы), полностью или почти полностью совпадающей со структурой предстоящих выплат (например, 28 июня инвестор должен выплатить 1,5 тыс. рублей, 15 августа - 1,3 тыс. рублей и т.п.).

Если денежные поступления (купонные выплаты плюс номинал) от облигаций точно совпадают со сроками и объемами будущих обязательств, то говорят о **чистом совпадении потоков денег**. Наиболее простое решение в подобном случае (если заранее известны сроки платежей) - это приобретение бескупонных облигаций, например ГКО, время погашения которых точно совпадает со сроками обязательных платежей. Тогда отпадает необходимость в реинвестировании денег, и управление портфелем значительно упрощается.

Однако зачастую время погашения бескупонных облигаций отличается от сроков обязательных платежей. В подобных случаях инвестор вынужден прибегать к реинвестированию, поэтому говорят о **совпадении потоков денег с учетом реинвестирования**. Портфель облигаций формируется таким образом, чтобы денежные поступления от облигаций плюс ожидаемая отдача от реинвестирования обеспечивали необходимые суммы для выполнения обязательных платежей. Рекомендуется и в этих случаях брать за основу государственные бескупонные облигации, номинальная стоимость которых и срок погашения близко совпадают с запланированной сеткой будущих обязательных платежей. Сумму, получаемую в результате реинвестирования, надо находить, пользуясь методикой вычисления для случаев покупки ценных бумаг в сроки, не совпадающие со сроками купонных выплат.

Главное достоинство метода **предписания** портфеля - сведение до минимума риска (ликвидности и реинвестирования), так как портфель формируется с минимально допустимыми отклонениями от установленного графика выплат. Но он также не позволяет использовать все потенциальные возможности получения отдачи от облигаций.

Иммунизация портфеля. Основная опасность, с которой могут столкнуться инвесторы, формирующие портфель ради аккумуляции определенной суммы денег, состоит в возможном изменении рыночной процентной ставки. Это может повлиять не только на величину средней геометрической нормы отдачи, но и на накапливаемую сумму. Решить проблему неопределенности и снизить потери из-за возможного движения процентной ставки помогает метод **иммунизации** портфеля облигаций. Считается, что портфель иммунизирован, если выполняется одно или несколько следующих условий:

- 1) Фактическая годовая средняя геометрическая норма отдачи за весь запланированный инвестиционный период (то есть к моменту получения необходимой суммы) должна быть по крайней мере не ниже той доходности к погашению i , которая была в момент формирования портфеля.

- 2) Аккумулятивная сумма, полученная инвестором в конце холдингового периода, оказывается по крайней мере не меньше той, которую он бы получил, разместив первоначальную инвестиционную сумму в банке под процент, равный исходной доходности к погашению i порт-

феля, и реинвестируя все промежуточные купонные выплаты по ставке процента i .

3) Приведенная стоимость портфеля и его дюрация D равняются приведенной стоимости и дюрации тех обязательных выплат, ради которых портфель создавался.

Можно доказать, что данные три условия выполняются в том случае, если дюрация D портфеля равняется запланированному инвестором холдинговому периоду G . Так, когда инвестор формирует портфель облигаций, который, положим, должен принести ему через 10 лет с учетом рыночной действующей доходности к погашению $i=10\%$ сумму, равную 10 тыс. рублей (значит, начальные его затраты составят: $10 \text{ тыс.} / (1,1)^{10} = 3855,432$ рублей), то он должен подобрать в портфель такие облигации, чтобы дюрация D портфеля равнялась также 10 годам. В этом случае он будет застрахован от возможных потерь в случае колебаний процентной ставки. Но иммунизация требует постоянного пересмотра портфеля, так как с течением времени запланированный инвестором холдинговый период сокращается, и, например, через год он станет равным 9 лет. В этом случае инвестор должен изменить содержимое портфеля и подобрать в него облигации, чтобы и дюрация портфеля составила 9 лет. Если инвестор будет поступать таким образом все 10 лет, то он может быть уверенным, что, во-первых, годовая средняя геометрическая норма отдачи портфеля, высчитанная за 10 лет, окажется не ниже 10% и, во-вторых, его первоначальная сумма в 3855,432 руб. возрастет до суммы, равной: $3855,432 \times (1,10)^{10} = 10$ тыс. рублей.

Самый простой способ иммунизации портфеля - это приобретение бескупонных облигаций, чей срок погашения равен запланированному холдинговому периоду, а их суммарная номинальная стоимость в момент погашения соответствует цели инвестора. Как уже отмечалось, дюрация бескупонных облигаций равна сроку их погашения. Использование бескупонных облигаций снимает проблему постоянного реформирования портфеля, поскольку дюрация D и срок, оставшийся до погашения бескупонных облигаций, постоянно уравниваются с течением времени. Кроме того, поскольку купонных выплат нет, то снимается проблема их реинвестирования, следовательно, инвестор всегда получит запланированную сумму и обеспечит желаемую отдачу инвестиций вне зависимости от изменений рыночной ставки процента.

Однако часто инвестору не удается найти подходящие бескупонные облигации, соответствующие поставленным им целям. В этой связи он вынужден прибегать к покупке купонных облигаций. При использовании способа иммунизации портфеля купонных облигаций с целью обеспечения требуемой средней геометрической нормы отдачи следует учитывать, что отдачу любой облигации можно представить суммой трех компонент: купонных выплат, дохода за счет реинвестирования и

изменений в цене облигации. Первая компонента постоянна и не зависит от колебаний доходности облигации. Иное дело - вторая и третья компоненты: изменение доходности к погашению i оказывает воздействие как на процесс реинвестирования, так и на ценообразование облигаций, причем это воздействие идет в обратных направлениях: повышение величины i приводит к возрастанию второй компоненты (реинвестиционного дохода) суммарной отдачи, тогда как за счет падения при этом цены облигации доля третьей компоненты (цены облигации) в суммарной отдаче облигации сокращается. Причем абсолютные величины приращения второй компоненты и снижения третьей могут быть различными.

Иными словами, непредсказуемые колебания рыночной процентной ставки отражаются в **риске процентной ставки**, который, в свою очередь, распадается на **реинвестиционный риск** и **ценовой риск** (риск ликвидности), то есть риск, связанный с непредсказуемостью будущих реинвестиционных сумм, и риск из-за неопределенности цены продажи облигации в будущем. Премии за эти составляющие риска могут быть неодинаковыми.

Иммунизация позволяет так подобрать облигации в портфеле, чтобы две составляющие риска процентной ставки действовали в разных направлениях и нейтрализовали друг друга.

Однако, применение метода иммунизации имеет и свои ограничения. Во-первых, по мере истечения времени, начальный инвестиционный период и дюрация портфеля сокращаются, причем на неодинаковую величину. Например, если облигация номинальной стоимостью 1000 рублей, $i=6\%$, процентом купонных выплат $C_t=6\%$ и сроком погашения $T=3$ года имеет дюрацию $D=2,83$ года, то по прошествии года $T=2$ (сократился на год), а дюрация $D=1,94$ года, то есть сократился лишь на 0,89 года. В этой связи после каждой купонной выплаты (а они могут быть чаще, чем один раз в год) инвестор должен переформировывать портфель, добиваясь равенства $D=T$.

Во-вторых, мы искусственно упрощали примеры, полагая, что изменения доходности к погашению происходят скачкообразно и один раз за инвестиционный период. На самом деле, доходность к погашению меняется непрерывно, воздействуя на дюрацию. Поэтому инвестору необходимо постоянно следить за изменениями i и изменять содержимое портфеля, если дюрация станет слишком отклоняться от запланированного инвестиционного периода.

Наконец, третье ограничение использования метода иммунизации связано со следующим обстоятельством: при рассмотрении проблемы иммунизации портфеля, предполагалось, что дюрация **портфеля** D_p равняется средневзвешенной величине длительностей D_i облигаций, составляющих портфель, где весами W_i служат доли (пропорции) начальной инвестиционной суммы, направляемые инвестором на приобретение i -ой облигации:

$$D_p = \sum_{i=1}^n W_i D_i, \text{ где } n - \text{ число облигаций в портфеле.}$$

Иными словами, если инвестор направляет 1/7 инвестиционных затрат на приобретение облигации с дюрацией 2 года, 2/7 - на облигации с дюрацией 3 года и 4/7 - на облигации с дюрацией 5 лет, то дюрация портфеля $D_p = (1/7) \times 2 + (2/7) \times 3 + (4/7) \times 5 = 4$ года.

Но это предполагает одно существенное допущение - считается, что в исходный момент времени терминальная структура процентных ставок носит горизонтальный характер. Иначе говоря, когда берется доходность к погашению, то она считается равной для всех ценных бумаг портфеля, какой бы срок до погашения они не имели. Более того, предполагается, что если произошло скачкообразное изменение процентных ставок, то все доходности к погашению и долгосрочных, и краткосрочных облигаций изменяется на одну и ту же величину.

Формирование и управление портфелем с целью увеличения суммарной отдачи. В этом случае инвестор ставит своей задачей добиваться **в каждый момент времени** максимальной суммарной стоимости портфеля (конечно, с учетом его индивидуального подхода к риску). Поскольку суммарная отдача портфеля включает в себя купонные выплаты, реинвестиционный доход и ценовой выигрыш, то подобная постановка цели может подталкивать инвестора перейти от одного способа максимизации дохода к другому. Обычно рассматривают две возможные стратегии увеличения суммарной отдачи: а) трансформация портфеля на основании прогноза будущего изменения процентной ставки; б) своп облигаций.

Прогноз изменений процентной ставки является довольно рискованным мероприятием. Ведь инвестор на данном основании меняет содержимое портфеля, и если его оценка окажется неверной, то это грозит ему серьезными потерями. И иммунизация может не сработать, так как переформирование портфеля изменит его дюрацию (дюрацию). Поскольку величина i влияет на дюрацию облигаций, общая рекомендация при использовании способа прогнозирования процентной ставки состоит в следующем: если инвестор ожидает, что процентная ставка будет снижаться, то следует приобретать облигации, чья дюрация велика (долгосрочные облигации с невысокими купонными выплатами). Это повысит вероятность увеличения суммарного дохода за счет ценового выигрыша. Когда же инвестор ожидает рост i , то следует приобретать облигации с небольшой дюрацией D (краткосрочные облигации с высокой купонной ставкой), так как в этом случае увеличение реинвестиционных сумм может компенсировать или даже перекрывать потери из-за снижения цены облигации.

Это столь очевидное и простое правило требует большой внимательности при его применении. Представим, что инвестор ожидает сни-

жения процентной ставки и решает вкладывать деньги в облигации с большой дюрацией. Однако эти облигации имеют и меньшие купонные выплаты, и более низкие реинвестиционные суммы. Поэтому, если инвестор нуждается еще и в текущем доходе от облигаций, то ему следует несколько смягчить условия формирования портфеля и приобретать облигации со средней дюрацией и более высокой купонной ставкой.

Если ожидается рост процентной ставки, то инвестор будет стараться избегать потерь от падения цены облигации и начнет приобретать облигации с очень коротким сроком погашения (ценные бумаги денежного рынка). Однако при этом надо иметь в виду, что в случае возрастающей терминальной структуры процентной ставки, инвестор попадет в область низкой i при уменьшении срока погашения. Поэтому, если рост i ожидается не очень значительным, лучше приобретать облигации средней длительности с более высокими купонными ставками.

Своп облигаций означает замену облигаций в портфеле путем продажи одной облигации и покупки другой. Теоретически, могут существовать многие причины замены облигаций - например, чтобы повысить текущую доходность, ликвидность портфеля, изменить его дюрацию, приспособиться к ожидаемым колебаниям i и т.п. Различают **своп нейтральный к риску** и **своп с повышением риска**. Первый предполагает повышение отдачи, измеренной по доходности к погашению, без существенного увеличения кредитного и ценового риска. Второй тип свопа предполагает повышение отдачи портфеля за счет приобретения более рискованных облигаций.

9. Формирование и управление портфелем с использованием опционов и фьючерсов

9.1 Инвестиционные возможности с использованием опционов

Использование опционов и их объединение в один портфель с акциями и облигациями значительно расширяет возможности инвестора с точки зрения нахождения оптимального соотношения риск/норма отдачи. В основе создания любого портфеля лежит равенство:

(цена опциона на покупку) + (приведенная стоимость цены реализации) = (цена акции) + (цена опциона на продажу)

или:

$$P_{oc} + (e^{-rT}) \times E = P_s + P_{op} \quad (9.1)$$

Рассмотрим основные стратегии с использованием опционов.

Продажа обеспеченных опционов на покупку. Обеспеченным считается опцион, когда его продавец в момент продажи уже имеет основную акцию, и, в случае реализации опциона его владельцем, в состоянии продать ему эту акцию. Следовательно, продажа покрытых опционов на покупку означает, что инвестор одновременно продает опцион на покупку основной акции и покупает эту акцию.

Стратегия продажи обеспеченных опционов на покупку выгодна тогда, когда по оценке инвестора прогнозируемые изменения цены будут не слишком высокими. Иными словами, для подобной стратегии отдача портфеля никогда не станет очень большой (что может происходить при объединении в портфель одних акций и значительном повышении их цены), могут наблюдаться многочисленные небольшие положительные и отрицательные нормы отдачи вокруг среднего значения, а также определенное количество значительных отрицательных норм отдачи (в случае резкого падения цены акции). Если построить распределение случайных величин норм отдачи покрытых опционов на покупку, то, в отличие от симметричного нормального распределения (характерного для норм отдачи акций), оно будет асимметрично отрицательно скошено.

Обычно ожидаемая норма отдачи и стандартное отклонение норм отдачи обеспеченных опционов на покупку несколько ниже, чем у портфеля из одних основных акций. Но, к сожалению, снижение риска происходит вследствие отрицательной скошенности. Отрицательную скошенность можно уменьшить, если выбирать опционы с более высокой ценой реализации, либо варьировать соотношение проданных опционов и купленных акций.

Обеспеченные опционы на покупку используются в основном консервативными инвесторами (например, пенсионными фондами), поскольку получаемая сразу опционная премия рассматривается как до-

бавка к доходам фонда. Кроме того, это позволяет иметь определенную защиту от незначительных понижений цены акций.

Продажа опционов на продажу и покупка безрисковых облигаций. Уравнение (9.1) можно представить в виде:

$$P_s - P_{oc} = (e^{-rT}) \times E + P_{op}$$

Левая часть представляет уже рассмотренный вариант продажи обеспеченных опционов на покупку. Как видим, получаемые при этом выгоды в точности соответствуют тем, которые получит инвестор, продав опцион на продажу и использовав полученную выручку для приобретения безрисковой ценной бумаги.

Институциональные инвесторы считают эту стратегию более рискованной, чем продажа покрытых опционов на покупку, поэтому она менее популярна.

Покупка обеспеченных опционов на продажу используется для защиты (хеджирования) от возможного снижения цен акций, особенно в условиях нестабильного рынка. При этой стратегии инвестор покупает основную акцию и опцион на продажу этой же акции. Подобная стратегия выгодна, когда происходят значительные положительные колебания цены акции. Одновременно, при любом понижении цены основной акции отдача портфеля никогда не опустится ниже величины опционной премии. Поскольку величина потерь лимитирована, а прибыль не ограничена, то распределение вероятностей при покупке опционов на продажу имеет положительную скошенность, что приветствуется инвесторами. В этой связи данная стратегия довольно популярна. Применять ее в условиях стабильного рынка нецелесообразно, так как при небольших положительных и отрицательных колебаниях она дает потери большие, чем портфель из одних акций.

Приобретение опционов на покупку и безрисковой облигации исходя из равенства (9.1), должно давать такую же прибыль, как рассмотренный выше вариант покупки акции и опциона на продажу. С точки зрения профессиональных менеджеров, эта стратегия менее привлекательна, чем эквивалентная ей "покупка акции и опциона на продажу". Объясняется это тем, что при этом варианте около 90% средств необходимо вкладывать в безрисковые облигации, что может вызвать недоверие клиентов. Кроме того, опционы на покупку считаются более рискованными.

Сравнивать перечисленные выше стратегии можно только на основе реальных данных, поскольку во многом результаты объясняются экзогенными факторами (нестабильностью рынка прежде всего).

Использование опционов для спекулятивных игр на повышение или понижение цены акции. Возможности финансового леведреджа (использования заемных средств) и страховка от возможных значительных потерь делают возможным спекуляцию на ожидаемых колебаниях цены основной акции. Например, если инвестор полагает, что

цена акции вырастет, он может купить либо саму акцию, либо опцион на ее покупку. В случае покупки опциона он еще и гарантирует себя от потерь ниже стоимости опциона (опционной премии). На практике часто используют покупку нескольких опционов и их различные комбинации или друг с другом, или с основной акцией.

Раскроем отдельные способы формирования портфелей, которые имеют свои условные названия.

Ножницы - способ, суть которого состоит в покупке или продаже опционов на покупку и опционов на продажу с идентичными характеристиками (цена реализации и срок погашения). Используется в ожидании значительных колебаний цены основной акции. В зависимости от того, покупаются или продаются опционы, различают длинные и короткие ножницы.

Длинные ножницы формируются путем покупки опциона на покупку и одновременной покупки опциона на продажу.

Подобная стратегия имеет смысл, если инвестор уверен в значительном понижении или повышении цены акции - именно в этих случаях он будет получать прибыль.

Короткие ножницы - это одновременная продажа опционов на покупку и опционов на продажу одной и той же акции. Полученная при этом сумма опционных премий представляет максимальную прибыль, которую может получить инвестор.

Короткие ножницы надо применять при ожидаемом стабильном рынке основной акции; если же колебания будут очень высокими, то инвестор понесет значительные убытки.

"Стеллаж" отличается от "ножниц". Для того, чтобы лучше понять это различие, необходимо ввести три термина, широко используемые в опционной практике. Если в момент немедленной реализации опциона цена основной акции равна цене реализации, то говорят, что опцион "*на паритете*" (*at-the-money*). Если в момент немедленной реализации опцион дает выручку, то считается, что он "*выше паритета*" (*in-the-money*); наконец, когда немедленная реализация дает убыток, то опцион "*ниже паритета*" (*out-of-the-money*). Принцип "ножниц" строится с использованием опционов "на паритете". При "стеллаже" оба опциона берутся "ниже паритета", желательно на одну и ту же величину.

Длинный "стеллаж" получится, если инвестор приобретет опцион на продажу опцион на покупку оба "ниже паритета". Преимущество "длинного стеллажа" в сравнении с "длинными ножницами" в том, что для их конструирования нужны меньшие начальные затраты, а недостаток - необходимость более значительных колебаний цены акции для получения прибыли.

"Короткий стеллаж" можно получить, продав опцион на покупку и опцион на продажу оба "ниже паритета". "Короткий стеллаж" в срав-

нении с "короткими ножницами" дает меньшую прибыль, зато на большем участке колебания цены акции.

Четыре следующих способа в своих названиях используют общепринятые биржевые термины - "медведь" - когда цены акций падают, и "бык" - когда цены растут. Отсюда и название способов - "спрэд медведей" и "спрэд быков".

"Спрэд быка" с опционом на покупку получается путем приобретения одного опциона на покупку "на паритете" и продажи другого опциона на покупку "ниже паритета".

При данной стратегии ограничиваются и возможные потери, и возможная прибыль. Прибыль равна разности цен реализации опционов за вычетом расходов на покупку опционов. В данном случае инвестор делает ставку на рост цены акции.

Можно сконструировать портфель из **опционов на продажу со "спрэдом быка"**.

"Спрэд медведя" можно получить как с использованием как опционов на покупку, так и на продажу. **"Спрэд медведя" с опционом на продажу** - покупается "на паритете" один опцион на продажу и продается "ниже паритета" другой опцион на продажу. **"Спрэд медведя" с опционом на покупку** - продается "на паритете" один опцион на покупку и покупается другой "выше паритета".

"Спрэд медведя" используется для тех случаев, когда инвестор ожидает снижение цены акции.

Очевидно, что можно создавать портфели, объединяя в них несколько опционов. Пример подобного объединения дает "спрэд бабочки".

"Спрэд бабочки" также может быть длинным и коротким. **Короткий "спрэд бабочки"** получается путем покупки двух опционов на покупку "на паритете" и продаже двух опционов на покупку - одного "ниже паритета", другого "выше".

Данный метод имеет сходство с "короткими ножницами" и также используется в предвидении сильных колебаний цены акции. Он дешевле "ножниц" и "стеллажа" из-за дохода от продажи опционов, но его прибыль ограничена спредом между ценами купленных и проданных опционов, тогда как "ножницы" и "стеллаж" ее не ограничивают.

"Длинный спрэд бабочки" - это продажа двух опционов на покупку "на паритете" и покупка одного опциона на покупку "выше паритета", а другого - "ниже паритета". Способ употребляется, если инвестор ожидает стабильного рынка. Его преимущество в том, что ограничиваются потери.

Надо учитывать, что стратегии "ножниц" и "спрэдов" используются спекулянтами с очень коротким горизонтом времени. Продажа покрытых опционов на покупку и опционов на продажу зачастую используется в долгосрочных инвестициях.

9.2 Инвестиционные возможности с использованием фьючерсов

Фьючерсный контракт - это соглашение между двумя частными лицами (покупателем и продавцом) на доставку определенного товара в заранее оговоренное время по обусловленной цене. Фьючерсам присущи несколько основных черт:

- они стандартизированы с точки зрения контрактной спецификации - типа, количества и качества товара, даты поставки товара;
- фьючерсные сделки совершаются на специально предназначенных для этого биржах, ассоциативным членом которых являются клиринговые палаты, предоставляющие обоим сторонам фьючерсной сделки гарантии ее совершения;
- при совершении фьючерсных сделок используется маржа;
- фьючерсный контракт может быть перепродан другому инвестору;
- торговля фьючерсами регулируется специальными органами.

Данные черты делают фьючерс ценной бумагой, сделки с которой могут совершаться непрерывно за время действия фьючерса. В этой связи операции с фьючерсами во многом похожи на сделки с акциями - и те, и другие осуществляются на биржах, клиенты при этом пользуются практически аналогичными видами поручений, операции на самой бирже проводят только ее члены и др. Но имеются и принципиальные отличия:

- покупка акций означает непосредственное их приобретение, тогда как покупая фьючерс, его владелец вовсе не становится владельцем основного средства, на которое заключена фьючерсная сделка, вплоть до окончания срока контракта, когда средство будет доставлено продавцом фьючерсного контракта его покупателю;
- фьючерсные контракты требуют более значительных сумм заемных средств. При покупке акций первоначальная маржа значительно выше (более 50% стоимости приобретаемой акции), тогда как при покупке фьючерсного контракта такая маржа не превышает 20% суммы сделки;
- цены акций могут изменяться вне всяких ограничений. Сделки с фьючерсами обязательно предусматривают лимиты, в пределах которых допускается изменение цен контрактов. Если этот уровень будет превышен, сделки прекращаются;

- нет никаких ограничений в короткой продаже фьючерсов, тогда как для акций запрещается короткая продажа в случае тенденции к снижению их цены;

- сделки с фьючерсами значительно проще, поскольку отсутствуют дивидендные выплаты, консолидация и дробление фьючерсов;

- при сделках с акциями допускаются "некруглые лоты", то есть не равные 100 акциям. Фьючерсные контракты совершаются только на стандартные лоты;

- фьючерсные контракты действуют в течение нескольких месяцев, реже 1-2 лет, тогда как время действия акций практически не ограничено

- как и в случае опционной торговли, фьючерсные контракты предполагают конкретные месяцы окончания контракта. Сроки действия фьючерсных контрактов и месяцы их окончаний различны для разных типов основных средств. Для акций сроков их окончания не вводится.

Выделяют три *направления использования* фьючерсных контрактов: раскрытие цены, хеджирование и спекуляция.

Раскрытие цены . Если предположить, что в момент заключения контракта (например, 10 июня) на продавца и покупателя не оказывалось какого-либо постороннего воздействия, то цена, по которой они договорились провести сделку, отражает их обоюдное мнение о будущей (положим, 25 сентября) цене товара на спот-рынке, то есть цене, по которой можно будет приобрести товар 25 сентября в магазине при немедленном расчете деньгами. Таким образом, сегодняшняя (10 июня) фьючерсная цена раскрывает информацию об ожидаемой, прогнозируемой цене на наличном рынке в то время (25 сентября), когда товар должен быть доставлен продавцом покупателю.

Взаимосвязь между сегодняшней фьючерсной ценой (то есть ценой, которая, как предполагают участники сделки сегодня, установится на наличном рынке в будущем) и фактической ценой, которая на самом деле будет наблюдаться в будущем, существует, поэтому, используя информацию о сегодняшних фьючерсных ценах, инвесторы могут сделать вывод о том, каким образом участники фьючерсного рынка прогнозируют будущие цены. Это позволяет им делать соответствующие инвестиционные решения.

Хеджирование является главным направлением применения фьючерсных контрактов. Хеджирование (от английского hedge - ограждать) означает страхование сделки от возможных потерь. С помощью хеджирования и покупатель, и продавец стараются обезопасить себя от возможных колебаний цены основного товара.

Суть хеджирования состоит в том, что потенциальные участники сделки купли - продажи основного товара стремятся одновременно занять длинную и короткую позиции на рынке основного товара и на рынке фьючерсов: продавец товара занимает длинную позицию на рынке основного товара, поэтому он *продает* фьючерс и становится в короткую позицию на рынке фьючерсов. В этом случае он страхует себя от неблагоприятного изменения цены основного товара. Покупатель товара, имея короткую позицию на рынке основного товара, должен *купить* фьючерс и занять на рынке фьючерсов длинную позицию. Тогда и он страхует себя от потерь.

Спекуляция - важная составляющая фьючерсного рынка. Спекулянт пытается получить выгоду за счет изменения цены товара. Он идет на значительный риск, которого как раз пытаются избежать хеджеры. Спекулятивная сделка очень краткосрочная (порой - несколько минут), и спекулянт действует только на фьючерсном рынке - как таковой, основной товар ему вообще не нужен. Спекулянты значительно повышают ликвидность фьючерсов и активность фьючерсных бирж. Но, следует подчеркнуть, что спекуляция на фьючерсах - очень рискованная игра.

Основные **принципы** совершения фьючерсных сделок:

- цена товара должна колебаться в обе стороны (то есть быть волатильной - изменчивой). Это требование имеет принципиальное значение - ведь каждая фьючерсная сделка подразумевает участие двух сторон, из которых одна обязательно рассчитывает на рост цены основного товара в будущем, а другая - на его понижение. Если цена товара слабо изменяется, или имеет тенденцию только к росту (понижению), то трудно найти партнеров для фьючерсной сделки.

- должны обеспечиваться конкурентные условия рынка основного товара с большим количеством покупателей и продавцов. К фьючерсным торгам не допускаются товары с высоким уровнем монополизации отрасли, позволяющим производителю воздействовать в значительной степени на цену товара. Должен отсутствовать и государственный контроль за ценами этого товара. В этой связи проводятся, например, фьючерсные торги на золото и серебро, но не бриллианты, торговля которыми практически полностью контролируется компанией Де Бирс;

- необходим значительный наличный (спот) рынок товара с широко доступной информацией. В конечном итоге, если нет широкого наличного рынка товара, то есть нет его предложения и отсутствует спрос, то зачем заключать на него фьючерсную сделку?;

- товар должен состоять из гомогенных (идентичных) составных частей, когда каждая часть товара может быть продана как сам товар.

С этой точки зрения, не могут быть предметом фьючерсных сделок облигации корпораций - слишком разный у них риск, а вот сделки с государственными ценными бумагами широко известны.

Другим важным условием совершения фьючерсных сделок является стандартизация. Фьючерсный рынок каждого товара предполагает свои стандарты сделок, которые включают закрепление в стандарте следующих характеристик:

- количество товара, которое должно быть поставлено продавцом одного фьючерса;
- качество товара;
- срок окончания фьючерса, то есть когда товар должен быть доставлен покупателю;
- последний день месяца окончания фьючерсного контракта, когда продавец обязан поставить товар покупателю;
- минимальные учитываемые отклонения цены;
- предел изменения цены товара в течение одного дня торгов;
- требуемая маржа;
- часы совершения сделок с фьючерсными контрактами;
- последний день фьючерсных торгов в месяц окончания фьючерсного контракта;

10. Риск инвестирования: понятие, виды, измерение, способы снижения

10.1 Риск: понятие и виды

Результаты инвестирования относятся к будущему периоду времени, поэтому с уверенностью прогнозировать результаты его осуществления проблематично. Инвестирование должно выполняться с учетом возможных рисков. Инвестиционное решение называют рискованным или неопределенным, если оно имеет несколько возможных исходов.

В “Методических рекомендациях” даны следующие определения неопределенности и риска. **Неопределенность**— это неполнота и неточность информации об условиях реализации проекта. **Риск** - это возможность возникновения в ходе реализации проекта таких условий, которые приведут к негативным последствиям для всех или отдельных участников проекта.

При этом сценарий реализации проекта, для которого были выполнены расчеты эффективности (т.е. сочетание условий, к которому относятся эти расчеты), рассматривается как основной (базисный), а все остальные возможные сценарии - как вызывающие те или иные отклонения от отвечающих базисному сценарию проектных значений показателей эффективности. Наличие или отсутствие риска, связанное с осуществлением того или иного сценария, определяется каждым участником по величине и знаку соответствующих отклонений.

Альтернативой является трактовка риска как возможности любых (позитивных или негативных) отклонений показателей от предусмотренных проектом их средних значений. Согласно этой трактовке, риск - это событие (возможная опасность), которое может быть или не быть. И, если оно будет, то возможны 3 вида результата:

1. положительный (прибыль, доход или другая выгода),
2. отрицательный (убытки, ущерб, потери и т.п.),
3. нулевой (безубыточный и бесприбыльный) результат.

На реализацию инвестиционных проектов оказывают влияние многие перемены в политической, социальной, коммерческой и деловой среде, изменения в технике и технологии, производительности и ценах, состояние окружающей среды, действующее налогообложение, правовые и другие вопросы. Все это предопределяет наличие в проектах определенного риска.

Факторы риска:

- а) объективные:
 - политическая обстановка,
 - экономическая ситуация,
 - инфляция,

- процентная ставка,
- валютный курс,
- таможенные пошлины и.т.п.

б) субъективные:

- производственный потенциал,
- уровень инвестиционного менеджмента,
- организация труда,
- техническая оснащённость и.т.п.

Виды рисков:

1. внешние (экзогенные)
2. внутренние (эндогенные)

Внешние (экзогенные) – риски, не связанные непосредственно с деятельностью самого участника проекта. К ним относятся риски:

- а) вызванные нестабильным экономическим состоянием в стране,
- б) связанные с нестабильной политической ситуацией или же её изменением,
- в) вызванные неадекватным законодательством,
- г) связанные с изменением природно-климатических условий (землетрясением, наводнением, другими стихийными бедствиями),
- д) генерируемые колебанием рыночной конъюнктуры,
- ж) возникающие из-за изменения валютного курса.,
- з) продуцируемые изменениями внешнеэкономической ситуации (введение ограничений на торговлю, изменение таможенных пошлин и.т.п.)

Внутренние (эндогенные) – риски, которые связаны с деятельностью участника проекта.

К ним относятся риски, вызванные:

- а) неполнотой или неточностью информации при разработке инвестиционного проекта, ошибками в проектно-сметной документации,
- б) неадекватным подбором кадров, низким уровнем инвестиционного менеджмента,
- в) ошибочной маркетинговой стратегией,
- г) изменением стратегии предприятия,
- д) перерасходом средств,
- е) производственно-техническими нарушениями,
- ж) некачественным управлением проекта
- з) ухудшением качества и производительности производства,
- и) невыполнением контрактов.

10.2 Методы оценки риска инвестиционного проекта.

Неопределенность условий реализации инвестиционного проекта не является заданной. По мере осуществления проекта участникам поступа-

ет дополнительная информация об условиях реализации и ранее существовавшая неопределенность “снимается”.

С учетом этого система управления реализацией инвестиционного проекта должна предусматривать сбор и обработку информации о меняющихся условиях его реализации и соответствующую корректировку проекта, графиков совместных действий участников, условия договоров между ними.

Для учета факторов риска при оценке эффективности проекта используется вся имеющаяся информация об условиях его реализации, в том числе и не выражающаяся в форме каких-либо вероятностных законов распределения. При этом могут использоваться следующие два вида методов:

- методы качественной оценки рисков
- методы количественной оценки рисков

Методы качественной оценки. Методика качественной оценки рисков проекта должна привести аналитика - исследователя к количественному результату, к стоимостной оценке выявленных рисков, их негативных последствий и “стабилизационных” мероприятий.

Качественный анализ проектных рисков проводится на стадии разработки бизнес-плана, а обязательная комплексная экспертиза инвестиционного проекта позволяет подготовить обширную информацию для анализа его рисков.

В качественной оценке можно выделить следующие методы:

- экспертный метод,
- метод анализа уместности затрат,
- метод аналогий.

Экспертный метод представляет собой обработку оценок экспертов по каждому виду рисков и определение интегрального уровня риска.

Его разновидностью является:

Метод Делфи – метод, при котором эксперты лишены возможности обсуждать ответы совместно, учитывать мнение лидера. Этот метод позволяет повышать уровень объективности экспертных оценок. Положительные стороны: простота расчётов, отсутствие необходимости в точной информации и в применении компьютеров. Отрицательные стороны: субъективность оценок, сложность в применении высококвалифицированных экспертов.

Метод анализа уместности затрат ориентирован на выявление потенциальных зон риска и используется лицом, принимающим решение об инвестировании средств, для минимизации риска, угрожающего капиталу. Предполагается, что перерасход средств может быть вызван одним из четырех основных факторов или их комбинациями:

- первоначальная недооценка стоимости проекта в целом или его отдельных фаз и составляющих;

- изменение границ проектирования, обусловленное непредвиденными обстоятельствами;
- различие в производительности (отличие производительности от предусмотренной проектом);
- увеличение стоимости проекта в сравнении с первоначальной вследствие инфляции или изменения налогового законодательства.

Эти факторы могут быть детализированы. На базе типового перечня можно составить подробный контрольный перечень возможного повышения затрат по статьям для каждого варианта проекта или его элементов. Процесс утверждения ассигнований разбивается на стадии. Стадии утверждения должны быть связаны с проектными фазами и основываться на дополнительной информации о проекте, поступающей по мере его разработки. На каждой стадии утверждения, получив информацию о высоком риске, назревшем для требуемых средств, инвестор может принять решение о прекращении инвестиций.

Поэтапное выделение средств позволяет инвестору при первых признаках того, что риск вложений растет, или прекратить финансирование проекта, или же начать поиск мер, обеспечивающих снижение затрат.

Метод аналогий – этот метод предполагает анализ аналитических проектов для выявления потенциального риска оцениваемого проекта. Наиболее применим при оценке риска повторяющихся проектов. Метод аналогий чаще всего используется в том случае, если другие методы оценки риска неприемлемы, и связан с использованием базы данных о рисках аналогичных проектов. Важным явлением при проведении анализа проектных рисков с помощью метода аналогий является оценка проектов после их завершения, практикуемая рядом известных банков, например Всемирным банком. Полученные в результате таких обследований данные обрабатываются для выявления зависимостей в законченных проектах, это позволяет выявлять потенциальный риск при реализации нового инвестиционного проекта.

Методы количественной оценки предполагают численное определение величины риска инвестиционного проекта. Они включают:

- определение предельного уровня устойчивости проекта;
- анализ чувствительности проекта;
- анализ сценариев развития проекта;
- имитационное моделирование рисков по методу Монте-Карло.

Анализ предельного уровня устойчивости проекта предполагает выявление уровня объёма выпускаемой продукции, при котором выручка равна суммарным издержкам производства, т.е. нахождение безубыточного уровня (“точки безубыточности”).

Показатель безубыточного уровня производства используется при:

- а) внедрении в производство новой продукции,
- б) создании нового предприятия,

в) модернизации предприятия.

Показатель безубыточного производства определяется:

$$B_{EP} = \frac{FC}{P - VC}$$

где B_{EP} – точка безубыточного производства

FC – постоянные издержки

P – цена продукции

VC – переменные затраты

Проект считается устойчивым, если $B_{EP} \leq 0,6 \div 0,7$ после освоения проектных мощностей. Если $B_{EP} \rightarrow 1$, то проект имеет недостаточную устойчивость к колебаниям спроса на данном этапе.

Анализ чувствительности проекта предполагает определение изменения переменных показателей эффективности проекта в результате колебания исходных данных.

При таком подходе последовательно пересчитывается каждый показатель эффективности проекта (например, NPV, IRR, PI) при изменении какой-то одной переменной (например, ставки дисконта или объёма продаж).

Показатель чувствительности проекта рассчитывается как отношение процентного изменения показателя эффективности к изменению значения переменной на один процент.

Анализ сценариев развития проектов предполагает оценку влияния одновременного изменения всех основных параметров проекта на показатели эффективности проекта.

В данном виде анализа используются специальные компьютерные программы, программные продукты и имитационные модели.

Обычно рассматриваются три сценария:

а) пессимистический,

б) оптимистический,

в) наиболее вероятный (средний).

Упрощённый метод оценки риска (предложенный Министерством экономики РФ) заключается в том, что вводится поправка показателей проекта на риск или же поправка к ставке дисконтирования. Поправочный коэффициент “Р” выбирается из предложенных нормативов. Например, поправочный коэффициент составляет 3-5% при вложениях в надёжную технику и это соответствует низкому уровню риска. Высокий

уровень риска наблюдается при вложениях денежных средств в производство и продвижение на рынок нового продукта, при этом поправочный коэффициент составляет 13-15%.

Меры снижения риска инвестиционного проекта. После того как выявлены все риски в инвестиционном проекте и проведен анализ, необходимо дать рекомендации по снижению рисков по этапам проекта. Основной принцип действия механизма по снижению инвестиционного риска состоит в комплексности по характеру своего воздействия и экономической целесообразности.

К основным мерам по снижению инвестиционного риска в условиях неопределенности экономического результата относятся следующие:

1. Перераспределение риска между участниками инвестиционного проекта
2. Создание резервных фондов (по каждому этапу инвестиционного проекта) на покрытие непредвиденных расходов.
3. Снижение рисков при финансировании инвестиционного проекта - достижение положительного сальдо накопленных денег на каждом шаге расчета.
4. Залоговое обеспечение инвестируемых финансовых средств.
5. Страхование - передача определенных рисков страховой компании.
6. Система гарантий – получение гарантий государства, банка, инвестиционной компании и т.п.
7. Получение дополнительной информации.

10.3 Риски инвестирования в ценные бумаги

С формированием и управлением портфелем ценных бумаг связан *инвестиционный риск*. Под последним, в общем случае, понимают возможность (вероятность) не получения ожидаемого дохода от портфеля. Однако чаще риск инвестирования в портфель ценных бумаг трактуется как риск полной или частичной потери вкладываемого капитала и ожидаемого дохода.

Риски, связанные с формированием и управлением портфелем ценных бумаг, принято делить на два вида:

- систематический (недиверсифицируемый) риск;
- несистематический (диверсифицируемый) риск.

Систематический риск обусловлен общерыночными причинами - макроэкономической ситуацией в стране, уровнем деловой активности на финансовых рынках. Этот риск не связан с какой-то конкретной цен-

ной бумагой, а определяет общий риск на всю совокупность вложений в фондовые инструменты. Считается, что систематический риск нельзя уменьшить путем диверсификации, поэтому он является недиверсифицируемым. При анализе воздействия систематического риска инвестору следует оценить саму необходимость инвестирования в портфель ценных бумаг с точки зрения существующих альтернатив для вложения своих средств. Основными составляющими систематического риска являются:

- риск законодательных изменений (например, изменение налогового законодательства);
- инфляционный риск - снижение покупательной способности рубля приводит к падению стимулов к инвестированию;
- процентный риск - риск потерь инвесторов в связи с изменением процентных ставок на рынке. Особенно это сказывается на ценных бумагах с фиксированным доходом (облигациях), цена и суммарный доход которых зависят от колебаний процентной ставки;
- политический риск - риск финансовых потерь в связи с политической нестабильностью и расстановкой политических сил в обществе;
- валютный риск - риск связанный с вложениями в валютные ценные бумаги, обусловленный изменениями курса иностранной валюты.

Несистематический риск - риск, связанный с конкретной ценной бумагой. Этот вид риска может быть снижен за счет диверсификации, поэтому его называют диверсифицируемым. Он включает такие важные составляющие как:

- селективный риск - риск неправильного выбора ценных бумаг для инвестирования вследствие неадекватной оценки инвестиционных качеств ценных бумаг;
- временной риск - связан с несвоевременной покупкой или продажей ценной бумаги;
- риск ликвидности - возникает вследствие затруднений с реализацией ценных бумаг портфеля по адекватной цене;
- кредитный риск - присущ долговым ценным бумагам и обусловлен вероятностью того, что эмитент оказывается неспособным исполнить обязательства по выплате процентов и номинала долга;
- отзывной риск - связан с возможными условиями выпуска облигаций, когда эмитент имеет право отзываться (выкупать) облигации у их владельцев до срока погашения. Необходимость отзыва предусматривается на случай резкого снижения уровня процентной ставки;
- риск предприятия - зависит от финансового состояния предприятия - эмитента ценных бумаг, включенных в портфель. На уровень этого риска оказывает воздействие инвестиционная политика эмитента, а также уровень менеджмента, состояние отрасли в целом и др.;

- операционный риск - возникает в силу нарушений в работе систем (торговой, депозитарной, расчетной, клиринговой и др.), задействованных на рынке ценных бумаг.

Методы снижения риска инвестирования в портфель ценных бумаг условно можно разделить на следующие группы:

- методы, основанные на возможности избежать необоснованный риск - состоят в том, что инвестор отказывается от излишне рискованных ценных бумаг, предпочитает пассивный способ управления портфелем, старается взаимодействовать с надежными партнерами;

- методы перераспределения риска - связаны с возможностью распределения риска во времени, а также с диверсификацией портфеля;

- методы компенсации риска - страхование риска и его хеджирование.