**Оценка денежных потоков во времени**

Оценка эффективности инвестиционных проектов основывается на оценке денежных потоков во времени. Деньги, как любой товар, имеют свою стоимость

Стоимость денег зависит от баланса спроса и предложения на соответствующих рынках и определяется процентом, который можно на них заработать

**Зависит величина процента** – **риск**, определяемый вероятностью невозвращения заемных средств; – **инфляция** – деньги, возвращенные в будущем, теряют свою ценность; – стоимость проведения сделок – **издержки**, связанные с подготовкой долгового соглашения, регистрацией платежей, сбором долгов и решением других административных задач**; – цена шанса –** предоставляя свои денежные средства одному заемщику, кредитор не способен воспользоваться появляющимися более выгодными возможностями инвестирования с более высоким доходом; – **отсрочка «выгоды**» – предоставляя деньги, кредитор отдаляет «выгоду», которую эти деньги могли бы принести ему в настоящее время.

Концепция процента касается не только банковских кредитов, но и акционерного капитала, стоимость которого определяется размером Стоимость денежных потоков меняется во времени дивидендных выплат Таким образом, в основе **оценки** стоимости **денег** во времени лежит **процент**, который можно **заработать**, вкладывая эти деньги в различные **активные операции.** При этом **достоверность** определения величины **процентной ставки** будет в значительной степени определять **правильность** **принятия решений** по инвестированию проектов. Определение **будущей** ценности денежного **потока**, () при **известных** значениях **настоящей** ценности (P) **и процентной** ставки (i)



Определение **настоящей** ценности (P) денежного **потока** при **известных** значениях **будущей** ценности () **и процентной** ставки (i)



**Оценка денежных потоков во времени**

Оценка эффективности инвестиционных проектов основывается на оценке денежных потоков во времени. Деньги, как любой товар, имеют свою стоимость

Стоимость денег зависит от баланса спроса и предложения на соответствующих рынках и определяется процентом, который можно на них заработать

**Зависит величина процента** – **риск**, определяемый вероятностью невозвращения заемных средств; – **инфляция** – деньги, возвращенные в будущем, теряют свою ценность; – стоимость проведения сделок – **издержки**, связанные с подготовкой долгового соглашения, регистрацией платежей, сбором долгов и решением других административных задач**; – цена шанса –** предоставляя свои денежные средства одному заемщику, кредитор не способен воспользоваться появляющимися более выгодными возможностями инвестирования с более высоким доходом; – **отсрочка «выгоды**» – предоставляя деньги, кредитор отдаляет «выгоду», которую эти деньги могли бы принести ему в настоящее время.

Концепция процента касается не только банковских кредитов, но и акционерного капитала, стоимость которого определяется размером Стоимость денежных потоков меняется во времени дивидендных выплат Таким образом, в основе **оценки** стоимости **денег** во времени лежит **процент**, который можно **заработать**, вкладывая эти деньги в различные **активные операции** При этом **достоверность** определения величины **процентной ставки** будет в значительной степени определять **правильность** **принятия решений** по инвестированию проектов

Определение **будущей** ценности (**F**) серии ежегодных денежных **потоков** (**А**), при известных значениях (**А**) **и процентной** ставки (i)



g=(1+i)



Определение ценности серии ежегодных денежных **потоков** (**А) при известных значениях** их **будущей** ценности (**F**) **и процентной** ставки (i)



Определение **настоящей** ценности (**Р**) серии ежегодных денежных **потоков** (**А**), при известных значениях (**А**) **и процентной** ставки (i)



Определение ценности серии ежегодных денежных **потоков** (**А) при известных значениях** их **настоящей** ценности (**Р**) **и процентной** ставки (i)



Все признанные в мировой практике **критерии эффективности** инвестиционных проектов основаны на двух главных **принципах**: **большие** доходы **предпочтительнее** меньших доходов; **ранние** доходы **предпочтительнее** поздних доходов.

***Дисконтированный период окупаемости*** ***(Discount Payback Period, DPP)***

**DPP – срок**, за который **суммарные** дисконтированные **чистые** денежные **потоки** проекта в точности **компенсируют** первоначальные **инвестиции**

***DPP***будет всегда **продолжительнее** **PP**,так как **DPP** учитывает **уменьшение** ценности **чистых** денежных **потоков** во времени

Недостатки DPP

1. Не принимаются во внимание денежные потоки после периода окупаемости и поэтому РР не может быть принят в качестве оценки проекта в течение всего срока

3. Определение максимально допустимого периода окупаемости является результатом субъективного решения менеджмента компании.

Требуется **заданная** процентная **ставка** для **дисконтирования** денежных потоков. **Трудность** определения **достоверной** процентной ставки, особенно в ситуациях **нестабильной** экономики, может привести к **недостоверным** результатам.

**Достоинства** **DPP**

1. Достаточно **прост для расчета** и представляет собой число, которое может быть использовано как **показатель приемлемости** инвестиционного проекта

2. «**Предупреждает»** менеджмент об излишнем **риске.**

Из-за присущих **недостатков DPP** не может использоваться как **единственный** количественный **показатель** для принятия инвестиционных решений и, как правило, играет **вспомогательную** роль барьера, который **«отфильтровывает»** инвестиционные **проекты** перед применением более **точных и обоснованных** критериев

Все признанные в мировой практике **критерии эффективности** инвестиционных проектов основаны на двух главных **принципах**: **большие** доходы **предпочтительнее** меньших доходов; **ранние** доходы **предпочтительнее** поздних доходов.

***Чистая настоящая стоимость (Net Present Value, NPV)* *(Чистый дисконтированный доход, ЧДД),***

**NPV – разница** между суммарными дисконтированными **положительными** и суммарными дисконтированными **отрицательными** денежными потоками проекта

Если **NPV *>* 0,** то проект считается **целесообразным –** при **принятой** процентной **ставке** проект обеспечит **возмещение** вложенного **капитала** с некоторым **избытком**

При расчете NPV положительные и отрицательные денежные **потоки** могут быть дисконтированы **не раздельно**, а в виде **чистых** денежных **потоков** (разницы между положительными и отрицательными денежными потоками), при этом **результат не изменится**

Если оцениваются проекты, **не изменяющие** **доходы** компании, а касаются только **затрат**, в качестве **критерия** оценки могут быть приняты **суммарные** дисконтированные **отрицательные** денежные **потоки**

В результате **принимается** проект, обеспечивающий **минимальные** суммарные дисконтированные **отрицательные** денежные **потоки**

**Достоинства NPV**

– учитывает **ценность** денег во **времени**;

– учитывает денежные **потоки** проекта в течение **всего срока**;

– значение **NPV** всегда **единственная** величина при **данной** процентной **ставке**

**Недостатки NPV**

1. Трудность **достоверного** определения **процентной ставки** в **нестабильной** экономической **ситуации**

2**. NPV – абсолютный** показатель экономической **оценки** проекта. **Крупномасштабный** проект может характеризоваться **большим** значением **NPV,** но **меньшей эффективностью** – отдачей от вложенного капитала Исходя из второго недостатка: **Область применения NPV ограничивается оценкой проектов, характеризующихся сопоставимыми масштабами**

Все признанные в мировой практике **критерии эффективности** инвестиционных проектов основаны на двух главных **принципах**: **большие** доходы **предпочтительнее** меньших доходов; **ранние** доходы **предпочтительнее** поздних доходов.

**Чистая будущая стоимость (Net Future Value, NFV) Чистый будущий доход**

**NFV** – **разница** между суммарными **положительными** и **отрицательными** денежными потоками проекта, оцененными на определенный момент в **будущем,** как правило, на конечный срок

**NFV** показывает, количество денежных средств, которое будет **капитализировано** к **концу** срока **проекта** (или **будущую ценность проекта**) при принятой процентной **ставке**

Чем **больше** значение **NFV**, тем **лучше** проект

При **сравнении** проектов **выбор** **наилучшего** из них по критериям **NPVи NFV** дает **одинаковые** результаты

**Однако наиболее распространенным критерием является NPV**

**Достоинства NPV**

– учитывает **ценность** денег во **времени**;

– учитывает денежные **потоки** проекта в течение **всего срока**;

– значение **NfV** всегда **единственная** величина при **данной** процентной **ставке**

**Недостатки NPV**

1. Трудность **достоверного** определения **процентной ставки** в **нестабильной** экономической **ситуации**

2**. NfV – абсолютный** показатель экономической **оценки** проекта. **Крупномасштабный** проект может характеризоваться **большим** значением **NfV,** но **меньшей эффективностью** – отдачей от вложенного капитала Исходя из второго недостатка: **Область применения NfV ограничивается оценкой проектов, характеризующихся сопоставимыми**

Все признанные в мировой практике **критерии эффективности** инвестиционных проектов основаны на двух главных **принципах**: **большие** доходы **предпочтительнее** меньших доходов; **ранние** доходы **предпочтительнее** поздних доходов.

***Ставка дохода (норма доходности), (Rate of Return, RR).***

**Ставка дохода** определяется процентным **отношением** средней годовой **чистой прибыли** к среднегодовой бухгалтерской **стоимости активов** за весь срок проекта

**Оценка проекта** осуществляется путем **сравнения расчетной** величины ***ставки*** *дохода* с **требуемой** или **предельной** процентной ставкой, принятой компанией.

**Если** **расчетная** *ставка дохода* **превышает** **предельную** величину, то проект **принимается**, если нет – исключается.

**достоинства критерия *RR:***1. **Осн** **достаточно распространен, благодаря простоте расчетов;** 2**.основан на относительно доступной исходной информацииовные**

**Основные недостатки критерия *RR:*** – основан на расчете **прибыли**, а не на действительных значениях денежных потоков; – не учитывает **ценности** денег во **времени**

**Критерий RR** используется преимущественно на стадии п**редварительной** оценки проектов

Все признанные в мировой практике **критерии эффективности** инвестиционных проектов основаны на двух главных **принципах**: **большие** доходы **предпочтительнее** меньших доходов; **ранние** доходы **предпочтительнее** поздних доходов.

***Период окупаемости инвестиций (Payback Period, PP****)*

***Период окупаемости*** *инвестиций* представляет собой срок, за который **чистые денежные потоки** от проекта в точности **компенсируют** первоначальные **инвестиции**

**Оценка** инвестиционных проектов осуществляется путем сравнения **расчетного *периода окупаемости*** с некоторым **максимальным** значением, приемлемым для компании

Если **расчетный** период окупаемости **меньше** максимально **приемлемого** значения для компании, то этот проект **принимается**, если нет – исключается.

**Основные недостатки критерия *РР***

1**. не учитывает ценности денег во времени**

2. **Не принимаются во внимание денежные потоки после периода окупаемости и поэтому РР не может быть принят в качестве оценки проекта в течение всего срока**

3. **Определение максимально допустимого периода окупаемости является результатом субъективного решения менеджмента компании.**

Все признанные в мировой практике **критерии эффективности** инвестиционных проектов основаны на двух главных **принципах**: **большие** доходы **предпочтительнее** меньших доходов; **ранние** доходы **предпочтительнее** поздних доходов.

*Чистый ежегодный доход (****Net Annual Value, NAV****)*

**NAV – среднегодовой** чистый денежный поток, рассчитанный с учетом **ценности** денег во **времени**

**Достоинства NaV**

– учитывает **ценность** денег во **времени**;

– учитывает денежные **потоки** проекта в течение **всего срока**;

– значение **NAV** всегда **единственная** величина при **данной** процентной **ставке**

**Недостатки NAV**

1. Трудность **достоверного** определения **процентной ставки** в **нестабильной** экономической **ситуации**

2**. NAV – абсолютный** показатель экономической **оценки** проекта. **Крупномасштабный** проект может характеризоваться **большим** значением **NAV,** но **меньшей эффективностью** – отдачей от вложенного капитала Исходя из второго недостатка: **Область применения NAV ограничивается оценкой проектов, характеризующихся сопоставимыми масштабами**

Все признанные в мировой практике **критерии эффективности** инвестиционных проектов основаны на двух главных **принципах**: **большие** доходы **предпочтительнее** меньших доходов; **ранние** доходы **предпочтительнее** поздних доходов.

***Индекс прибыльности (индекс рентабельности), (Profitability Index, PI)***

**PI** определяется **отношением** суммы дисконтированных **положительных** денежных потоков к сумме дисконтированных **отрицательных денежных потоков**

Если величина **PI больше или равна 1**, То проект может быть **принят**; если **нет** – он должен быть **исключен**

Критерии **NPV и PI** обеспечивают **одинаковый** результат решения **принять / исключить** проект, но только в том случае, **если** расчеты производятся при **одной и той** же процентной **ставке**

При выборе **наилучшего** проекта из **двух** рассматриваемых эти критерии могут дать **противоречивые** результаты

***PI*** – это единственный **критерий,** в котором **важно** **разделение чистых** денежных потоков на **положительные** и **отрицательные**

***Индекс прибыльности,*** как показатель **эффективности** проектов, особенно необходим при их **ранжировании** для решения задачи **оптимального** распределения капитала между проектами

**Основные достоинства PI**

– Используются **денежные потоки**

– Учитывается **ценность денег** во времени

– Оценивается **эффективность** проектов

– Возможность оптимального распределения **капитала** между проектами

**Недостатки PI**

**Общий недостаток** критериев, учитывающих **ценность денег** во времени – трудность **достоверного** определения % **ставки** для **дисконтирования**, что особенно **затруднено** в условиях **нестабильной** экономической **ситуации**

Все признанные в мировой практике **критерии эффективности** инвестиционных проектов основаны на двух главных **принципах**: **большие** доходы **предпочтительнее** меньших доходов; **ранние** доходы **предпочтительнее** поздних доходов.

**Внутренняя ставка дохода (внутренняя норма дохода), (Internal Rate of Return, IRR)**

**Внутренняя ставка дохода***,* или предельная эффективность инвестиций – **процентная ставка**, при которой достигается **равенство** суммарных дисконтированных денежных **притоков и оттоков**

Если **IRR превышает требуемую ставку** дохода от инвестиций, установленную компанией – проект **принимается.** Если **IRR меньше** этой **ставки, проект исключается**

При использовании **критерия IRR** для оценки проектов, делается **предположение,** что **денежные притоки** от каждого проекта **реинвестируются** с процентной **ставкой, равной IRR** в течение оставшегося срока проекта

**Критерий IRR** широко **распространен** в **мировой практике** оценки горных проектов по следующим **причинам**

**– IRR** представляет собой критерий ***эффективности*** проектов, в отличие от **критерия NPV**, который измеряет **общий эффект** проекта;

**– IRR** является **внутренней мерой** **эффективности** проектов и зависит от величины и времени денежных притоков и оттоков

– При этом IRR **устраняет** необходимость иметь **заданную** процентную **ставку** и в то же время **учитывает** **ценность денег** во **времени**

Возможность существования **множественных корней** при решении уравнений **NPV =0,** Следовательно, **один проект** может характеризоваться **не одним** значением **IRR**

Поэтому **недостаток** использования критерия **IRR** заключается в возможности **существования** не единственного **положительного** его **значения** при NPV=0

Если **чистые денежные потоки** **меняют** свой **знак** **не один раз** за срок оценки проекта, то можно ожидать **не одно значение IRR** для данного проекта

*Значительные* ***денежные оттоки*** *могут быть* ***рассредоточены******во времени****, не концентрируясь только в пред производственном периоде:*

*большие объемы горно-подготовительных работ в период эксплуатации;*

*значительные колебания рыночной цены сырьевой продукции;*

*большие капитальные затраты, связанные с заменой оборудования (превышающие амортизационные отчисления);*

*большие затраты на охрану окружающей среды на протяжении всего*

Все признанные в мировой практике **критерии эффективности** инвестиционных проектов основаны на двух главных **принципах**: **большие** доходы **предпочтительнее** меньших доходов; **ранние** доходы **предпочтительнее** поздних доходов.

***Ставка прироста богатства (Wealth Growth Rate, WGR)***

***WGR*** *представляет собой процентную ставку, при которой дисконтированные инвестиции уравниваются с будущей ценностью реинвестированных чистых денежных потоков, оцененных на конец срока проекта*

*Таким образом, предполагается, что положительные чистые годовые денежные потоки, следующие за инвестициями, реинвестируются с определенной процентной ставкой до конца срока проекта*

*Если инвестиции осуществляются в течение нескольких лет, то они приводятся к настоящему моменту времени с использованием той же реинвестиционной процентной ставки (принимается, что процентные ставки займов и реинвестиций одинаковы).*

Если **WGR** **больше требуемой** процентной **ставки**, проект **принимается**, если нет – исключается

**Требуемая** процентная **ставка** определяется **компанией** и может представлять собой **ставку повторных вкладов**, используемую в расчете WGR.

Главное **преимущество** критерия **WGR** (по отношению к другим) WGR позволяет **сравнивать проекты**, имеющие **различные сроки**

Это объясняется тем, что **метод расчета WGR** предполагает, что **при сравнении проектов с разными сроками** повторное **вложение** средств **краткосрочного** проекта осуществляется **до конца срока долгосрочного проекта**. При этом **накопленный** к концу краткосрочного проекта **капитал реинвестируется** с рассчитанным значением **WGR** до конца срока **долгосрочного** проекта.

**Таким образом:**

**Долгосрочный** проект принимается в качестве **базы** для сравнения.

При оценке проектов с меньшими сроками используется:

– **заданная ставка** для приведения денежных потоков к окончанию проекта;

– **ставка WGR** для приведения полученного капитала к концу срока долгосрочного проекта

**WGR и GRR** обладают **общим достоинством**, а именно, могут быть мерой *эффективности* проектов с ***различными* сроками** реализации

Все признанные в мировой практике **критерии эффективности** инвестиционных проектов основаны на двух главных **принципах**: **большие** доходы **предпочтительнее** меньших доходов; **ранние** доходы **предпочтительнее** поздних доходов

**Прирост ставки дохода (Growth Rate of Return, GRR)**

**Growth Rate of Return, GRR** отличается от **WGR** предположением относительно**общего срока оценки** при сравнении проектов **различной продолжительности**

Если при определении **WGR** общий **срок** оценки проектов **принимается** равным **наиболее длительному проекту**, то при определении **GRR** этот **срок** может быть **произвольным,** но **не выходящим** за **пределы** ни одного из рассматриваемых **проектов**

Как правило, единый **момент** **оценки** (t) соответствует времени окончания проекта **с минимальным сроком**

Следовательно, **GRR** – **процентная ставка**, при которой **уравниваются** дисконтированные **инвестиции** с **будущей ценностью** **реинвестированных** чистых денежных **потоков**, оцененных на **определенный** момент времени (t)

**WGR и GRR** обладают **общим достоинством**, а именно, могут быть мерой *эффективности* проектов с ***различными* сроками** реализации

Однако при определении **GRR** используется **одна и та же ставка** повторных вкладов для сравнения **проектов** **различной длительности**

При определении **WGR** используется **две разные ставки** повторных вкладов для сравнения **проектов различной длительности** (что может быть не совсем корректно)

В **результате анализа** и систематизации критериев оценки **эффективности горных проектов** можно сделать следующие выводы:

**1. Общий недостаток всех критериев,** основанных на использовании **заданной** процентной **ставки** для **дисконтирования,** является **трудност**ь ее **достоверного определения** (и тем более прогнозирования) в условиях нестабильной экономической ситуации

2. Наиболее **распространенный** **критерий** оценки горных проектов – **чистый дисконтированный доход** **(NPV)**

Однако **недостатки NPV** (NPV – **абсолютный показатель** экономической эффективности проектов и поэтому не характеризует отдачу от инвестиций; NPV **зависит** от величины **заданной** процентной **ставки**) ограничивают его использование

3. Для **капиталоемких и долгосрочных** горных **проектов**, реализуемых в **сложной экономической ситуации,** характеризующейся **значительными колебаниями**и **высоким** уровнем процентной **ставки**, отражающей высокий уровень **инфляции и риска**, наиболее **приемлемым** критерием является **внутренняя ставка дохода IRR**, не требующая заданной процентной ставки для дисконтирования

**Ставка прироста богатства (WGR)** и **приростставки дохода (GRR)** позволяют **сравнивать** горные проекты **с различными** **сроками** реализации

**Маржинальный анализ** используется при **сравнительной** оценке **взаимоисключающих** проектов с **различными инвестициями**, когда выбор проекта по различным критериям имеет **неоднозначный результат**

**Концепция** маржинального анализа состоит в **оценке превышений инвестиций и доходов** проекта по отношению к другим проектам.

Проект считается **приемлемым,** если **дополнительный** **доходот дополнительных инвестиций, превышающий** заданную процентную **ставку.**

**Последовательность маржинального анализа**

– определяются **превышения инвестиций** и **разница** между **чистыми** денежными **потоками** по отдельным проектам;

– рассчитывается **(IRR)** на **дополнительные инвестиции;**

– **сравнивается** расчетная величина **IRR** с **предельной** процентной **ставкой.**

Если **IRR превышает** **предельную** величину, то **дополнительные инвестиции** (превышение инвестиций одного проекта по отношению к другому) **оправданы**

**Для сравнительной оценки** **технологических решений, не отличающихся объемом** производства, можно использовать **дисконтированные затраты.** При этом при **сравнении проектов с различными сроками** реализации необходимо **привести** их в **сопоставимый вид** путем повторения циклов краткосрочных проектов.

При оценке проектов следует иметь в виду, что **на принятие** инвестиционных **решений** оказывают влияние **качественные факторы,** не поддающиеся количественному измерению, и поэтому их учет находится в области **компетенции** менеджмента компании.

В общем, под **риском** подразумевается возможность **наступления неблагоприятных** событий. **Количественной мерой риска** является **вероятность** наступления таких событий

**Инвестиционный риск.**

**Вероятность не достижения** **результата** принятого инвестиционного решения в условиях **неопределенности** исходных данных

**Горные** предприятия имеют **большую вероятность** получения **неблагоприятных** результатов, и поэтому сталкиваются с **большим риском**, чем предприятия других отраслей промышленности

Поэтому, естественно, что кроме **ожидаемых прибылей** от реализации горных проектов **инвесторов** в значительной степени интересует **надежность их получения**, то есть **степень риска** конкретных **инвестиций**

Инвестора, вероятно, **по-разному** будут **привлекать** проекты с **одинаковыми** значениями **IRR**, но один из которых представляет собой **новое предприятие**, а другой – уже **действующее**, хорошо зарекомендовавшее себя на рынке

**Неопределенность** получаемых результатов в **первом** случае **выше**, инвестор подвергается **большему риску**, и естественно, будет требовать **большего дохода на вложенный капитал**

**Риск-анализ** горных проектов основан на методах **выявления источников** риска, его **учета и оценки** при принятии инвестиционных решений

**Выявление источников риска, то есть основных факторов, влияющих на возможность наступления неблагоприятного события**

**Классификации**

Существует множество **классификаций** видов риска, классификационным **признаком** которых, как правило, является **источник** возникновения **неблагоприятных** **событий**

В соответствии с одной из классификаций

выделяются следующие **два вида** риска:

– **риск, определяющийся природными факторами разрабатываемых месторождений;**

**– риск, связанный с непредвиденными событиями в будущем**

**Первый вид** риска обусловлен вероятностью: – неподтверждения запасов п.и. в недрах,

– снижения содержания полезного компонента, – ухудшения горно-геологических условий разработки и др

**Второй вид риска связан**

с возможным изменением экономической, политической и экологической ситуаций в течение разработки данного месторождения

Один из вариантов **классификаций** видов риска, который предпочитают **финансовые организации**, **инвестирующие горные проекты,** имеет следующий вид:

**технический риск**, вызываемый не определенностью технических характеристик проекта:

– оценка запасов и качества п.и., – производительность оборудования, – объемы производства;

**коммерческий риск**, связанный с неопределенностью прогноза цен на минерально-сырьевую продукцию; **финансовый риск**, возникающий в результате изменения валютных курсов, процентных ставок, уровня инфляции и системы налогообложения

Существует **классификация рисков,** предложенная **в «Методических рекомендациях по оценке эффективности проектов и их отбору для финансирования»,** утвержденных Госстроем России**:**

**– риск, связанный с нестабильностью экономического законодательства и текущей экономической ситуации, условий инвестирования и использования прибыли;**

**– внешнеэкономический риск** (возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытия границ и т.п.);

– неопределенность **политической ситуации,** риск неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе;

– неполнота или **неточность информации** о динамике **технико-экономических показателей**, параметрах новой техники и технологии

– колебания **рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов**

– неопределенность **природно-климатических условий**, возможность стихийных бедствий;

**– производственно-технологический риск** (аварии и отказы оборудования, производственный брак);

**– неопределенность целей,** интересов и поведения участников;

– неполнота или **неточность информации** **о финансовом** положении **и деловой репутации** предприятий-участников (возможность неплатежей, банкротств, срывов долговых обязательств).

Анализ **классификаций** видов риска позволяет заключить, что они **развиваются** в направлении **детализации** и учета все **большего количества** разнообразных влияющих на него **факторов**

**Классификация основная**

Существует **классификация,** разделяющая **виды риска** по возможности его снижения с помощью **диверсификации** портфеля инвестиционных проектов

В соответствии с этой распространенной классификацией все виды риска **разделяются на** несистематический(уникальный) и **систематический** (рыночный).

**Несистематический** (уникальный) риск вызывается **специфическими** факторами, которые воздействуют на деятельность предприятия

**Систематический** (рыночный) риск вызывается **макроэкономическими** факторами, воздействующими в **одинаковой мере** на деятельность **всех предприятий**

**Классификационным признаком** является возможность **устранения** риска путем **диверсификации** портфеля инвестиционных проектов, то есть увеличения уровня его разнообразия

**Несистематические** (уникальные) **риски** характерны для **отдельных** проектов и поэтому могут **нивелироваться** в общем инвестиционном **портфеле**.

При этом, чем больше **разнообразных** **проектов** составляют портфель, тем выше вероятность **уменьшения риска** всего **портфеля**

**Учет риска с помощью коэффициента дисконтирования**

**Суть метода –** учет риска осуществляется на основании **корректировки безрисковой ставки** дохода, используемой при расчете критериев оценки проектов

**Безрисковая ставка** дохода обычно представляет собой процентную **ставку** дохода на **государственные облигации,** приобретение которых рассматривается как инвестиции, связанные с **наименьшим риском**



**Безрисковая** процентная **ставка** дохода

определяется исходя из **реальной стоимости** государственных **облигаций** и размера получаемых по ним **дивидендов**



**Для бессрочных облигаций**



тогда:

где:



– реальная стоимость государственной облигации, руб.;

Д – среднегодовые дивиденды на облигацию, руб.

Если облигации рассчитаны на **определенный срок** Т, то процентная **ставка** определяется методом **итераций** из уравнения:



– **номинальная стоимость** государственной облигации (**дивиденды в год погашения облигации**),

**При корректировке** процентной **ставки** с учетом риска принимается общее положение – инвестор вправе ожидать более **высокую** **ставку** дохода от инвестиций в более **рисковые проекты**

На основе **многолетнего опыта** эксплуатации **горных предприятий** **развитых** стран была разработана следующая **классификация** проектов и соответствующих **приемлемых им ставок дохода**, которые принимаются в качестве ставки **дисконтирования** при оценке проектов

Более **обоснованный** выбор процентной **ставки** для **дисконтирования** с учетом экономических изменений, влияющих на рыночную ситуацию в целом, **базируется** на модели оценки основных активов (**Capital Asset Pricing Model, CAPM**).

Метод основан на определении **количественного соотношения** между ожидаемым **риском** и **ставкой дохода** (имеется в виду **систематическим** риском, который инвесторы не могут устранить путем диверсификации)

Модель **САРМ** базируется на предположении, что инвесторы ожидают **более высокого дохода** **от инвестиций, связанных с большим риском**, чем от «надежных» инвестиций, то есть они вправе рассчитывать **на премию за риск**

**Целью** модели **САРМ** является определение требуемого **уровня ставки дохода** при вложении средств в определенные активы **в зависимости от ожидаемого риска,** который оценивается коэффициентом этих активов



Следовательно, модель **САРМ** дает возможность определить требуемую ставку **дисконтирования** с учетом **риска** вложения средств

Достоинства

Модель **САРМ** обеспечивает хорошее **приближение к реальности** и поэтому широко используется в **мировой практике учета риска**

Недостатки

оценка коэффициента основана на **статистическом** анализе. Таким образом, предполагается, что прошлые тенденции сохранятся в будущем, что может быть источником **ошибочных решений**

Более **обоснованный** выбор процентной **ставки** для **дисконтирования** с учетом экономических изменений, влияющих на рыночную ситуацию в целом, **базируется** на модели оценки основных активов (**Capital Asset Pricing Model, CAPM**).

Метод основан на определении **количественного соотношения** между ожидаемым **риском** и **ставкой дохода** (имеется в виду **систематическим** риском, который инвесторы не могут устранить путем диверсификации)

Модель **САРМ** базируется на предположении, что инвесторы ожидают **более высокого дохода** **от инвестиций, связанных с большим риском**, чем от «надежных» инвестиций, то есть они вправе рассчитывать **на премию за риск**

**Целью** модели **САРМ** является определение требуемого **уровня ставки дохода** при вложении средств в определенные активы **в зависимости от ожидаемого риска,** который оценивается коэффициентом этих активов



Следовательно, модель **САРМ** дает возможность определить требуемую ставку **дисконтирования** с учетом **риска** вложения средств



Итак, уровень **риска акции** или **портфеля акций** измеряется коэффициентом, который характеризует **риск** **вложения** средств в **конкретный проект** или **портфель проектов** Величина активов определяется из выражения:



- **коэффициент корреляции** между ставкой дохода на конкретный вид активов(J) и ставкой дохода на рыночный портфель акций(m)



**стандартное отклонение** ставки дохода на активы(j);

**стандартное отклонение** ставки дохода на рыночный портфель акций (m) дисперсия ставки дохода на рыночный портфель акций(m)



B рыночного портфеля акций = 1. Если B определенных акций **больше 1**, то данные активы реагируют на изменение общей экономической ситуации **в большей** степени, чем рынок в целом. Если B **меньше 1** – изменение экономической ситуации влияет на данный вид активов в меньшей степени, чем рынок в целом. Поэтому такие активы считаются **менее** **подверженными риску**

Построим диаграмму возможных результатов с соответствующими вероятностями



**Построим гистограмму вероятностей IRR**

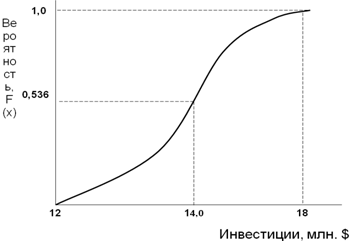


**Построим гистограмму кумулятивной вероятности IRR**



График, иллюстрирующий **кумулятивную функцию** распределения вероятностей **случайной величины** инвестиций

**Кумулятивная функция распределения вероятностей случайной величины, характеризующей возможные значения инвестиций**



Имея **кумулятивную функцию** распределения **случайной величины**, можно определить, с какой **вероятностью** инвестиции **не превысят** определенного **значения**.

Более **обоснованный** выбор процентной **ставки** для **дисконтирования** с учетом экономических изменений, влияющих на рыночную ситуацию в целом, **базируется** на модели оценки основных активов (**Capital Asset Pricing Model, CAPM**).

Метод основан на определении **количественного соотношения** между ожидаемым **риском** и **ставкой дохода** (имеется в виду **систематическим** риском, который инвесторы не могут устранить путем диверсификации)

Модель **САРМ** базируется на предположении, что инвесторы ожидают **более высокого дохода** **от инвестиций, связанных с большим риском**, чем от «надежных» инвестиций, то есть они вправе рассчитывать **на премию за риск**

**Целью** модели **САРМ** является определение требуемого **уровня ставки дохода** при вложении средств в определенные активы **в зависимости от ожидаемого риска,** который оценивается коэффициентом этих активов



Следовательно, модель **САРМ** дает возможность определить требуемую ставку **дисконтирования** с учетом **риска** вложения средств

Инвестиции считаются **обоснованными,** если они «располагаются» **на рыночной** линии

Для **выполнения** этого **условия** должно выполняться следующее **соотношение:**



И **коэффициенты** для рыночного портфеля и конкретных акций соответственно Тогда **премия за риск** от вложения средств в **конкретные активы** составит.



**Ставка дохода** от вложения в **конкретные активы** определится из уравнения:



**Аналогично** для **портфеля** акций **премия за риск**:



**Ставка дохода портфеля акций составит**



**Рассчитанная** таким образом **ставка дохода** может быть использована в качестве ставки для **дисконтирования** при оценке проектов с **учетом риска** вложения средств

Если для оценки проектов используется **критерий IRR**, не требующий заданной процентной ставки, то **IRR** сравнивается с **рассчитанной** выше **ставкой дохода**

Если IRR >=rj **проект** может быть **принят** к инвестированию

Более **обоснованный** выбор процентной **ставки** для **дисконтирования** с учетом экономических изменений, влияющих на рыночную ситуацию в целом, **базируется** на модели оценки основных активов (**Capital Asset Pricing Model, CAPM**).

Метод основан на определении **количественного соотношения** между ожидаемым **риском** и **ставкой дохода** (имеется в виду **систематическим** риском, который инвесторы не могут устранить путем диверсификации)

Модель **САРМ** базируется на предположении, что инвесторы ожидают **более высокого дохода** **от инвестиций, связанных с большим риском**, чем от «надежных» инвестиций, то есть они вправе рассчитывать **на премию за риск**

**Целью** модели **САРМ** является определение требуемого **уровня ставки дохода** при вложении средств в определенные активы **в зависимости от ожидаемого риска,** который оценивается коэффициентом этих активов



Следовательно, модель **САРМ** дает возможность определить требуемую ставку **дисконтирования** с учетом **риска** вложения средств

Итак, уровень **риска акции** или **портфеля акций** измеряется коэффициентом, который характеризует **риск** **вложения** средств в **конкретный проект** или **портфель проектов** Величина активов определяется из выражения:



- **коэффициент корреляции** между ставкой дохода на конкретный вид активов(J) и ставкой дохода на рыночный портфель акций(m)

**стандартное отклонение** ставки дохода на активы(j);



**стандартное отклонение** ставки дохода на рыночный портфель акций (m) дисперсия ставки дохода на рыночный портфель акций(m)



B рыночного портфеля акций = 1. Если B определенных акций **больше 1**, то данные активы реагируют на изменение общей экономической ситуации **в большей** степени, чем рынок в целом. Если B **меньше 1** – изменение экономической ситуации влияет на данный вид активов в меньшей степени, чем рынок в целом. Поэтому такие активы считаются **менее** **подверженными риску**

**Учет риска с помощью корректировки исходных параметров**

Инвесторы часто стараются оценить риск, производя оценку **отдачи от инвестиций** при **пессимистических прогнозах** развития ситуации

Вводятся **исходные параметры** при их **неблагоприятном изменении** (уменьшение цен на продукцию, снижение содержания полезного компонента в руде, повышение текущих затрат и т.д.)

Предполагается **худшее развитие ситуации**, что **защищает инвестора** от риска вложения денег

**Недостаток** данного подхода – значительный фактор **субъективности**, при **корректировке** исходных **параметров**, а значит, и при **расчете критериев** оценки проектов

Для **объективных оценок** уровня риска применяются более **совершенные** приемы проведения **риск – анализа**, основанные на современных методах **экономико–математического моделирования**

Наиболее **распространенными методами оценки риска** являются и *методы* ***с использованием случайны событий и случайных величин***

**Суть этих методов** – **исходны**е **данные** задаются не в детерминированной, а в **вероятностной форме**, и главная задача сводится к определению вероятностей распределения их значений

Пример реализации метода *с* использованием **случайных событий** – **метод дерева решений**, где неопределенность исходных данных задается в виде отдельных **случайных событий** – дискретное распределение вероятностей

Например, если **содержание полезного компонента** в руде составляет **3,4%,** очевидно, что в реальности содержание может составить как **2,5%,** так и **4,7%** и т.д.

Этот **возможный ряд** значений содержания п.к. может быть **определен вероятностью** распределения этих значений. Соответствующее определение вероятности представляет собой **оценку вероятности** случайного события **на основе частоты его появления.**

При **дискретном распределении вероятностей** задается несколько **сценариев** развития предприятия с различными **вероятностями исходных параметров.** Далее формируются **денежные потоки** с соответствующим распределением **вероятности**, что в конечном итоге **трансформируется** в **дискретное** распределение **вероятностей критерия** оценки проекта***.***

№21 – №23

***Использованием случайных событий***

Наиболее **распространенными методами оценки риска** являются и *методы* ***с использованием случайных событий и случайных величин***

**Суть этих методов** – **исходны**е **данные** задаются не в детерминированной, а в **вероятностной форме**, и главная задача сводится к определению вероятностей распределения их значений

Пример реализации метода *с* использованием **случайных событий** – **метод дерева решений**, где неопределенность исходных данных задается в виде отдельных **случайных событий** – дискретное распределение вероятностей

Например, если **содержание полезного компонента** в руде составляет **3,4%,** очевидно, что в реальности содержание может составить как **2,5%,** так и **4,7%** и т.д.

Этот **возможный ряд** значений содержания п.к. может быть **определен вероятностью** распределения этих значений. Соответствующее определение вероятности представляет собой **оценку вероятности** случайного события **на основе частоты его появления.**

При **дискретном распределении вероятностей** задается несколько **сценариев** развития предприятия с различными **вероятностями исходных параметров.** Далее формируются **денежные потоки** с соответствующим распределением **вероятности**, что в конечном итоге **трансформируется** в **дискретное** распределение **вероятностей критерия** оценки проекта***.***

**Оценка риска с использованием случайных величин**

При представлении исходных данных в виде **случайных величин** каждая случайная переменная может принимать **бесконечное число** **значений** внутри определенных диапазонов

Исходные данные представляются в виде **непрерывных распределений вероятностей**

При оценке рассматриваемого горного проекта исходные параметры (размер инвестиций, содержание меди в руде, извлечение меди из руды) представляются в виде **непрерывных распределений вероятностей**

Для того чтобы получить одно значение из непрерывного распределения **IRR,** должно быть взято **случайное значение каждого из трех** входных **параметров**

Если этот процесс повторять **бесконечно** долго, то это приведет к формированию **генеральной совокупности**

**Процесс повторения** должен быть прекращен тогда, когда выборочное распределение значений IRR будет достаточно **близко определять генеральную совокупность**, а это значит, что **продолжение процесса** отбора параметров практически **не изменит** общие статистические **характеристики выборки**

С помощью **компьютеров** производится такое большое **количество циклов имитационных** расчетов за короткий промежуток времени, что получение выборки **достаточной представительности** не является проблемой

Решение подобных задач называется проведением **полного имитационного риск-анализа**

Для решения большинства задач, обеспечивают достаточную **точность** и надежность

**Оценка риска с использованием случайных величин**

При представлении исходных данных в виде **случайных величин** каждая случайная переменная может принимать **бесконечное число** **значений** внутри определенных диапазонов

Исходные данные представляются в виде **непрерывных распределений вероятностей**

При оценке рассматриваемого горного проекта исходные параметры (размер инвестиций, содержание меди в руде, извлечение меди из руды) представляются в виде **непрерывных распределений вероятностей**

Для того чтобы получить одно значение из непрерывного распределения **IRR,** должно быть взято **случайное значение каждого из трех** входных **параметров**

Если этот процесс повторять **бесконечно** долго, то это приведет к формированию **генеральной совокупности**

**Процесс повторения** должен быть прекращен тогда, когда выборочное распределение значений IRR будет достаточно **близко определять генеральную совокупность**, а это значит, что **продолжение процесса** отбора параметров практически **не изменит** общие статистические **характеристики выборки**

С помощью **компьютеров** производится такое большое **количество циклов имитационных** расчетов за короткий промежуток времени, что получение выборки **достаточной представительности** не является проблемой

Решение подобных задач называется проведением **полного имитационного риск-анализа**

Для решения большинства задач, обеспечивают достаточную **точность** и надежность

**Моделирование** на основе **непрерывного распределения вероятностей** исходных переменных привело к разработке формализованного **метода имитационного моделирования Монте-Карло**

При использовании метода **Монте-Карло** исходные параметры задаются в виде **случайных величин** с различными **распределениями вероятностей,** полученными **методом экспертных оценок**.

В результате производится **оценка влияния неопределенности входных** параметров **на критерии** оценки проектов.

**Метод Монте-Карло характеризуется следующими основными этапами:**

– задаются **распределения вероятностей** значений исходных параметров;

– из распределений вероятностей каждого исходного параметра **случайным образом** выбираются значения **для каждой переменной**, совокупность которых используется для **расчета критериев эффективности**;

(Такой выбор осуществляется с использованием компьютерной техники и повторяется много раз.)

– в результате формируется распределение вероятностей значения критериев оценки

– на основе анализа распределений вероятностей критериев оценки проекта делаются выводы об уровне риска его инвестирования

**Уровень риска определяется средним значением критерия и сигмой**

Существующая система **методов риск-анализа** основана главным образом на использовании положений **теории вероятностей и статистических концепциях.** В качестве **меры риска** в большинстве случаев принимается **уровень неопределенности** достижения тех или иных показателей в будущем, оцениваемый на основе **вариации их в прошлом**.

Следует отметить, что при принятии инвестиционных решений должны быть учтены такие факторы, **как стратегия конкурентоспособности, человеческий фактор, социальные цели компании** и множество других, **которые невозможно оценить количественно**. Поэтому **в конечном итоге** принятие **решения** основывается на **количественной оценке измерения риска** **в сочетании с опытом** и интуицией **менеджеров,** принимающих решение.