**Теоретические основы экономического анализа инвестиционных проектов.**

Прежде чем рассматривать вопросы анализа инвестиционных проектов необходимо дать краткое понятие инвестиций.

Инвестиции- вложение капитала с целью его последующего увеличения. Типы инвестиций:

1. инвестиции в физические активы (в производственные здания и сооружения, машины и оборудование со сроком службы более 1 года);
2. инвестиции в денежные активы;
3. инвестиции в нематериальные активы.

Инвестиции в ценные бумаги – портфельные инвестиции, а в физические активы- инвестиции в реальные активы. Инвестиции в реальные активы (связаны с уровнем риска):

1. инвестиции в повышение эффективности;
2. в расширение производства;
3. в новые производства;
4. инвестиции ради удовлетворения требований органов госуправления.

По характеру участия выделяют прямые (непосредственное участие инвестора в выборе объекта инвестирования и вложения средств) и непрямые (опосредствованные другими лицами) инвестиции.

По периоду инвестирования различают: краткосрочные и долгосрочные инвестиции.

По формам собственности инвесторов: частные, государственные, иностранные и совместные инвестиции.

По региональному признаку – инвестиции внутри страны и за рубежом.

Методы экономической оценки инвестиций в условиях определенности.

1.1 Традиционные методы оценки инвестиций

В экономической теории известны следующие методы оценки инвестиционных проектов в условиях определенности (определенность- эта ситуация, когда нам точно известны величины денежных потоков то проекта, то есть дисперсия равна нулю):

1. Методы, основанные на применении дисконтирования:

а) метод определения чистой текущей стоимости NPV;

б) метод расчета индекса прибыльности IP;

с) метод расчета внутренней нормы рентабельности IRR;

д) расчет дисконтированного срока окупаемости.

1. Методы, не использующие дисконтирование (эта группа методов является частным случаем первой группы и рассматривать ее необходимости нет).

**1. Метод NPV**- определение разницы между суммой дисконтированных денежных поступлений от реализации проекта и дисконтированной текущей стоимости всех затрат.

Где - инвестиционные затраты в момент времени t,





- денежный поток в период t.

Иногда можно использовать эквивалентный аннуитет если проекты имеют разную продолжительность: 

Преимущества критериев дисконтирования

• учитывается альтернативная стоимость используемых ресурсов;

• в расчет принимаются реальные денежные потоки, а не условные бухгалтерские величины, т.е. оценка инвестиционных проектов проводится с позиции инвестора и не зависит от учетной политики:

• оценка инвестиционньгх проектов производится исходя из цели обеспечения благосостояния собственника предприятия- акционера.

Недостатки критериев дисконтирования (проистекают из исходных предположений):

• повышение акционерной стоимости фирмы- не единственная цель предприятия (кроме того, существуют маркетинговые, социальные, научно-технические, психологические и другие цели), следовательно, ограничиваться искючительно финансовыми критериями нельзя: в дополнение к ним в системе контроллинга должны использоваться и другие критерии, оценивающие факторы психологического, социального, научно-технического плана;

• менеджеры не всегда действуют рационально и не всегда стремятся к этому; цели менеджеров не всегда совпадаютс целями фирмы;

•некоторые из используемых ресурсов трудно оценить в денежном выражении (например, такие, как время высококвалифицированных сотрудников).

**2. Метод рентабельности инвестиций-** расчитывается индекс прибыльности PI.



Таблица 2.

Достоинства и недостатки критерия рентабельности

|  |  |
| --- | --- |
| • Простота расчета • Соответствие общепринятым методам бухучета и, как следствие доступность исходной информации  • Простота для понимания и традиционность использования | Не учитывается стоимость денег во времени Привязка к условным бухгалтерским величинам (прибыль вместо денежных доходов)  Показатель учитывает относительные, а не абсолютные величины (рентабельность может оказаться большой, в то время как прибыль- маленькой)  Риск учитывается лишь косвенно (превышение расчетной рентабельности над минимально приемлимой величиной- это "запас", показывающий, на сколько мы имеем право ошибиться)  Не учитывается альтернативная стоимостьиспользуемых для проекта ресурсов (денежных, кадровых, информационных и т. д.)  Неаддитивность (рентабельность проектане равна сумме величин рентабельности его этапов. |

**3. Метод расчета внутренней нормы рентабельности.**

IRR- уровень окупаемости инвестиций, то есть k, при котором NPV=0.

, где k- неизвестное.

**4. Метод расчета срока окупаемости.**

Это- тот срок, который понадобится для возмещения суммы первоначальных инвестиций. Этот метод хорошо работает при следующих условиях:

1. все сравниваемые проекты должны иметь одинаковый период реализации;
2. все проекты предполагают разовое вложение средств;
3. ежегодные денежные потоки на протяжение срока жизни проекта примерно равны.

Таблица .2

Достоинства и недостатки критерия окупаемости

|  |  |
| --- | --- |
| *Достоинства* | *Недостатки* |
| *•* Простота расчета | *•* Привязка к учетным данным (обычно доход определяют не по денежным потокам, а по данным бухгалтерского учета) |
| • Простота для пони-  мания и традиции применения | • Инвестиции производят для получения выгод, превышающих затраты. Критерий окупаемости показывает, когда инвестор сможет "вернуть свое", и ничего не говорит о том, какую выгоду принесет проект за пределами срока окупаемости. В результате инвестиционное предложение с меньшим сроком окупаемости может показаться более предпочтительным, чем вариант, способный принести больший суммарный доход |
| •Соответствие общепринятым методам бухучета и, как следствие, доступность исходной информации | • Риск учитывается лишь косвенно (разность между ддительностью жизненного цикла проекта и сроком окупаемости- это "запас времени" для того, чтобы проект стал экономически выгодным) |
|  | • Не учитывается альтернативная стоимость используемых для проекта ресурсов (денежных, кадровых, информационных и т.д). |
|  | • Неаддитивность (окупаемость проекта неравна сумме окупаемостей его этапов) |

Так как NPV в этом методе не учитывается, использовать его для ранжирования инвестиций не рекомендуется.

В целом методы дисконтирования более совершенны, чем традиционные: они отражают законы рынка капитала, позволяя оценить упущенную выгоду от выбора конкретного способа использования ресурсов, т.е. экономическую стоимость ресурсов. Однако в чистом виде эти критерии могут использоваться только в условиях "совершенного рынка": для анализа инвестиций в условиях неопределенности, неполной информации потребуются модификации критериев. Основная проблема, которая встает при использовании критериев дисконтирования денежных потоков - выбор ставки дисконтирования.

Ставка дисконтирования должна отражатъ альтернативную стоимость капитала, поэтому она зависит от возможностей вложения капитала, имеющихся у предприятия. В литературе встречается множество различных подходов к определению ставки дисконтирования. Рассмотрим наиболее распространенные (средневзвешенная стоимость капитала, процент по заемному капиталу, ставка по безопасным вложениям и др.) и приведем оценку достоинств и недостатков каждого подхода.

**Выбор ставки дисконтирования опираясь на стоимость капитала.**

Можно предложить следующую формулу определения средневзвешенной стоимости капитала WACC (если приравнять требуемую доходность, то есть ставку дисконта к WACC).

 для ;

 для ., где

,,- удельный вес в активах предприятиях собственных, краткосрочных и долгосрочных кредитов и займов;

,,- их соответствующая стоимость в %;

r- ставка рефинансирования;

t- средняя ставка налога на прибыль.

Использование средневзвешенной стоимости капитала в качестве ставки дисконтирования имеет преимущества:

• стоимость капитала можно точно рассчитать;

• по стоимости капитала можно судить по крайней мере об одном из возможных вариантов альтернативного использования ресурсов- возврате денег акционерам и кредиторам пропорционалъно их вкладам в капитал предприятия.

Однако есть у этого подхода и недостатки, которые заключаются в следующем:

• средневзвешенная стоимость капитала рассчитывается на снове процента по заемным средствам и дивиденда, но и процент, и дивиденды включают в себя поправку на риск; в ходе дисконтирования поправка на риск учитывается при расчете сложного процента, поэтому риск как бы нарастает равномерно с течением времени (однако это происходит не всегда);

• средневзвешенная стоимость капитала не является постоянной величиной в результате осуществления инвестиций она может измениться при следующих условиях:

*=>* если риск планируемого инвестиционного проекта сильно отличается от риска деятелъности фирмы в настоящее в время;

=> если для осуществления проекта предприятию необходимо привлечь дополнительный капитал из одного конкретного источника (например, взять кредит);

• средневзвешенная стоимость капитала усредняет все риски предприятия, так как для всех инвестиционных проектов используется одна и та же ставка дисконтирования, но различные инвестиционные проекты одного и того же предприятия могут сильно отличаться по степени и характеру риска;

• использование средневзвешенной стоимости капитала в качестве ставки дисконтирования предполагает, что внутренняя норма рентабельности любого инвестиционного проекта предприятия должна быть выше средневзвешенной стоимости капитала, но это не обязательно: у одного проекта она может быть выше, у другого ниже, важно лишь, чтобы внутренняя норма рентабельности всего инвестиционного портфеля предприятия была не ниже стоимости капитала (с учетом возможного изменения стоимости капитала в результате осуществления инвестиционного проекта).

**Выбор ставки дисконтирования опираясь на процент по заемному капиталу.**

Это текущая эффективная ставка процента по долгосрочной задолженности, т.е. процент, под который предприятие может взять в долг в настоящее время. Действительно, если капитал можно либо инвестировать, либо вернуть заимодавцам, то процент по заемным средствам равен альтернативной стоимости капитала. Следует подчеркнуть, что в качестве ставки дисконтирования следует использовать только эффективную ставку процента, которая может отличаться от номинальной, поскольку период капитализации процентов может бьггь разным.

**Выбор ставки дисконтирования опираясь на ставку по безопасным вложениям.**

Ставку процента по безопасным вложениям можно рассматривать как вмененную (альтернативную) стоимость денег. Определим, что понимается под безопасностью вложений. Существуют определенные виды риска, которые невозможно устранить на практике и которые отражаются на всех процентных ценных бумагах (например, риск изменения процентных ставок в будущем). Для практического использования было бы целесообразно несколько упростить задачу, сведя весь многообразный спектр рисков к вероятности того, что фактические денежные доходы окажутся меньше запланированных. Это значит, что в качестве ставки дисконтирования можно использовать ставку процента по таким инвестициям, риск неплатежа (или непоступления денежных доходов) по которым практически нулевой. На Западе роль такой ставки обычно играет ставка процента по государственным ценным бумагам. В условиях России для этого использовались ставки по ГКО и другим федеральным финансовым инструментам. Сейчас можно предложить использовать ставку рефинансирования. Недостаток этого подхода в условиях России в том, что трудно определитъ, какие вложения считать безрисковыми.

**Выбор ставки дисконтирования опираясь на ставку по безопасным вложениям с поправкой на риск.**

Ставка дисконтирования с поправкой на риск равна ставке процента по безопасному вложению, скорректированной с учетом риска:





где r- искомая ставка дисконтирования;  -показатель "бета" характеризующий взаимосвязь между среднерыночной доходностью и доходностью данной инвестиции; - среднерыночная доходность; - доходностъ безопасного вложения. "Бета" характеризует взаимосвязь между доходностью данной инвестиции и среднерыночной доходностью. Например, если коэффициент = 2, это означает, что при росте среднерыночной доходности на 1% доходность по данной инвестиции вырастет на 2%. Для большинства инвестпроектов промышленных предприятий получить коэффициент практически невозможно.

**Выбор ставки дисконтирования опираясь на ставку по безопасным вложениям с поправкой на риск по методу наращения (этот метод более подробно рассматривается в п. 2.1.3)**

Более тонкий способ учета риска путем введения в анализ ставки дисконтирования скорректированной с учетом риска*- использование ставки дисконтирования с учетом риска по методу наращения*.

Норма дисконта по методу наращения означает, что ставка дисконтирования зависит не только от фазы, но и от этапа реализации проекта и норма дисконта для этапа проекта равна: , где

- коэффициент роста безрисковой ставки для данной (степень риска проекта, определенная экспертным путем) для данного этапа (определяется экспертным путем).

**Выбор ставки дисконтирования опираясь на ставку с поправкой на риск и стоимость долга.**

Использование средневзвешенной стоимости капитала в качестве ставки дисконтирования "уравнивает" риски всех инвестиционных проектов предприятия. Чтобы отразить различия в риске разных проектов, показатель средневзвешенной стоимости капитала можно несколько модифицировать. Один из возможных подходов- дисконтировать денежные потоки по ставке, отражающей только риск самого проекта и не учитывающей эффект финансирования, как будто проект финансируется исключительно собственными средствами. Единственная проблема- возможность предприятия взять целевой кредит на осуществление определенного проекта под льготный процент, который может оказаться значительно ниже, чем в среднем на рынке. Тогда осуществление инвестиционного проекта позволит предприятию сэкономить часть процентных выплат, а отказ от этого проекта втоматически означает отказ от льготного кредита. Поэтому ставку дисконтирования, равную стоимости собственного капитала*,* можно использовать, если рассматривать приведенную стоимость проекта как сумму следующих составляющих:

1) приведенной стоимости денежных потоков проекта после налогов, но без учета кредита и процентов по нему;

2) приведенной стоимости налогов, сэкономленных в результате использования заемных средств за счет того, что часть процентов включается в себестоимость и исключается из налогооблагаемой прибыли;

3) приведенной стоимости процентных выплат, сэкономленомленных за счет использования льготных кредитов (если таковые есть).

Обозначим скорректированную приведенную стоимость APV.



где - налоговые отчисления, сэкономленные вследствие использования конкретной схемы финансирования; - величина процентов, сэкономленных в году t в результате использования льготного кредита; - процент по заемным средствам, скорректированный с учетом уменьшения налога на прибыль вследствие включения процентов по заемным средствам в себестоимость).

Чтобы отразить разницу между рискованностью денежных потоков, слагаемые дисконтируют по различным ставкам. Денежные потоки, связанные с экономией налогов и использованием льготного кредита, необходимо дисконтировать по ставке, равной проценту по заемным средствам: денежные потоки, возникающие из-за экономии налогов и процентов, точно известны. Денежные потоки, связанные с осуществлением самого проекта, связаны с наибольшим риском, а потому их необходимо дисконтировать по ставке, равной проценту по безопасным вложениям плюс премия за риск конкретного проекта.

Основные преимущества скорректированнойприведенной стоимости следующие:

•учтена специфика проекта;

•учтен эффект особенностей финансирования проекта;

•частично учтена различная степень риска для разных денежных потоков.

Недостатки метода:

•не учтены конкретные источники риска:

•разная степень риска разных денежных потоков учтена лишь частично (например, риску могут быть подвержены не все денежные потоки от операций, а только их часть- например, издержки на материалы и комплектующие);

•затруднено определение точного "значения поправки на риск;

•риск учтен через ставку дисконтирования, т.е. предполагается, что более отдаленные по времени денежные потоки сопряжены с большим риском (что не всегда соответствует истине).

**Выбор ставки дисконтирования опираясь на альтернативную стоимость денег.**

Под альтернативной стоимостью денег обычно понимают внутреннюю норму рентабельности предельного принятого или предельного непринятого проекта. Например, у предприятия есть три инвестиционных проекта: *А, В, С* икаждому проекту соответствует свое значение IRRi.

Предприятие решило осуществлять проекты *А* и С, а от проекта *В* отказаться (ранжирование могло вестись и по критерию IRR). Таким образом, предприятие может взять в качестве ставки дисконтирования внутреннюю норму рентабелъности предельного принятого проекта или внутреннюю норму рентабельности предельного непринятого проекта.

С точки зрения теории использование внутренней нормы рентабельности предельного принятого или предельного не принятого проекта вполне оправдано, но недостаток метода в том, что на практике определить это значение достаточно сложно и, кроме того, проценты по предельному принятому проекту и предельному непринятому проектам будут различны.

Итак, существует множество разнообразных подходов к определению ставки дисконтирования, причем у каждого из них есть свои "плюсы" и "минусы". Выбор ставки дисконтирования инвестиционных проектов- непростая задача. Трудность заключается в том, что с позиции математики не только результат оценки, но и результат ранжирования инвестиционных проектов зависит от ставки дисконтирования.

**Анализ проектов в условиях инфляции.**

При оценке эффективности капитальных вложений необходимо по возможности учитывать влияние инфляции. Это можно делать корректировкой на индекс инфляции либо будущих поступлений, либо коэффициента дисконтирования.

Наиболее корректной, но и более трудоемкой в расчетах является методика, предусматривающая корректировку всех факторов, влияющих на денежные потоки сравниваемых проектов. Среди основных факторов: объем выручки и переменные расходы. Корректировка может осуществляться с использованием различных индексов, поскольку индексы цен на продукцию предприятия и потребляемое им сырье могут существенно отличаться от индекса инфляции. С помощью таких пересчетов исчисляются новые денежные потоки, которые и сравниваются между собой с помощью критерия NPV.

Более простой является методика корректировки коэффициента дисконтирования на индекс инфляции.

p = r + i + r\*i = r+i, где

p- ставка дисконтирования с учетом риска;

r- обычный коэффициент дисконтирования;

i- индекс инфляции.

2.1.2 Анализ альтернативных проектов.

В условиях, когда необходимо принять решение о том, принять или отклонить проект и нет внутренних или внешних ограничений по инвестиционному бюджету, решение необходимо принимать на основе NPV или IRR. Правильная интерпретация полученных показателей проекта дает высокую вероятность того, что ранжирование инвестиций на основе этих двух методов приведет к одинаковым результатам. Принять надо те проекты, в которых NPV>0 или IRR>стоимости капитала или стоимости заемных средств. Но ранжирование инвестиций по разным критериям часто может привести к разной упорядоченности проектов. Причина в том, что NPV- абсолютный показатель, а IRR- относительный.

Более распространены инвестиционные ситуации, когда необходимо сделать выбор из нескольких проектов (взаимоисключающие инвестиции или лимитирование капитального бюджета).

**Взаимоисключающие инвестиции.**

Если осуществление любого инвестиционного проекта из некоторого набора уменьшит доходность остальных инвестиций, они называются взаимозаменяемыми. Крайний случай взаимозаменяемости возникает, когда осуществление одного из инвестиционных проектов делает невозможным получение денежных доходов от остальных инвестиций. Такие инвестиции называются взаимоисключающими.

Такой тип инвестиций очень распространен в промышленности и методы IRR и NPV очень часто по разному ранжируют один и тот же набор взаимоисключающих инвестиций.

Таблица 2.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Проект | Величина инвестиций | NPV | IRR |
| А | - 700 000 | 40 000 | 15 |
| Б | -100 000 | 20 000 | 20 |

Если проекты А и Б рассматриваются изолированно, то каждый из них должен быть одобрен, поскольку они удовлетворяют всем критериям. Однако если проекты являются альтернативными, то выбор не очевиден, так как проект А имеет выше значение NPV, зато проект Б предпочтительнее по показателю IRR.

При принятии решения можно руководствоваться следующими соображениями:

а) рекомендуется выбирать вариант с большим NPV, поскольку этот показатель характеризует возможный прирост экономического потенциала предприятия (наращивание экономической мощи предприятия является одной из наиболее приоритетных целевых установок);

б) необходимо учесть эффект масштаба (о нем речь пойдет ниже).

Исследования, проведенные крупнейшими специалистами в области финансового анализа, показали, что наиболее предпочтительным критерием является критерий NPV. Основных аргументов в пользу этого критерия два:

1) он дает вероятную оценку прироста капитала предприятия в случае принятия проекта; критерий в полной мере отвечает основной цели деятельности управленческого персонала, которой является наращивание экономического потенциала предприятия.

2) он обладает свойством аддитивносги, что позволяет складывать значения показателя NPV по различным проектам и использовать агрегированную величину для оптимизации инвестиционного портфеля.

Что касается показателяIRR**,** то он имеет ряд серьезных недостатков. Коротко охарактеризуем их.

1. В сравнительном анализе альтернативных проектов критерий IRR можно использовать достаточно условно. Так, если расчет критерия IRR для двух проектов показал, что его значение для проекта А больше, чем для проекта Б, то в определенном смысле проект А может рассматриваться как более предпочтительный, поскольку допускает большую гибкость в варьировании источниками финансирования инвестиций, цена которых может существенно различаться. Однако такое предпочтение носит весьма условный характер. Поскольку IRR является относительным показателем, на его основе невозможно сделать правильные выводы об альтернативных проектах с цозиции их возможного вклада в увеличение капитала предприятия; этот недостаток особенно сильно проявляется, если проекты существенно различаются по величине денежных потоков.

Таблица 2.4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Проект | Величина инвестиций | NPV | IRR |
| А | - 1 000 | 3 000 | 100 |
| Б | -100 000 | 20 000 | 20 |

Например, проект А может казаться более предпочтительным, поскольку его IRR значительно превосходит IRR второго проекта. Однако если предприятие имеет возможность профинансировать проект Б, его, безусловно, следует предпочесть, поскольку вклад этого проекта в увеличение капитала компании на порядок превосходит вклад проекта А.

2. Критерий IRR показывает лишь максимальный уровень затрат, который может быть ассоциирован с оцениваемым проектом. В частности, если цена инвестиций в оба альтернативных проекта меньше, чем значения IRR. для них, выбор может быть сделан лишь с помощью дополнительных критериев. Более того, критерий IRR не позволяет различать ситуации, когда цена капитала меняется. Рассмотрим соответствующий пример.

Построим графики функции NPV=f(r) для каких либо гипотетических проектов А и Б.

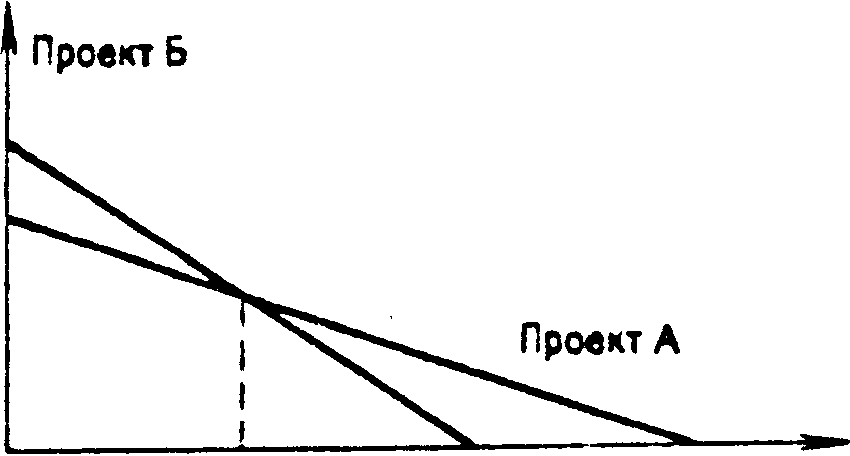


Рисунок 2.1

Точка пересечения двух графиков, показывающая значение коэффициента дисконтирования, при котором оба проекта имеют одинаковый NPV, называется точкой Фишера. Она примечательна тем, что служит пограничной точкой, разделяющей ситуации, которые улавливаются критерием NPV и не улавливаются критерием IRR.

Иногда критерий IRR не только не может расставить приоритеты между проектами, но и не показывает различия между ситуациями когда ставка дисконтирования больше или меньше ставки точки Фишера. Напротив, критерий NPV позволяет расставить приоритеты в любой ситуации. Если ставка дисконтирования меньше точки Фишера, то следует предпочесть проект Б и наоборот.

То же самое демонстрирует **эффект масштаба.**

Цель – показать, что при анализе взаимоисключающих инвестиций результаты ранжирования по IRR менее надежны, чем по NPV.

Пример (ставка дисконтирования 10%).

Таблица 2.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Проект | Денежные потоки | | IRR |
|  | 1 год | 2 год |  |
| А | - 10 000 | 12 000 | 20 |
| Б | -15 000 | 17 700 | 18 |
| Б-А | - 5 500 | 5 700 | 14 |

Исходя из критерия IRR проект А более желателен.

Учитывая же эффект масштаба, замечаем, что проект Б требует дополнительные вложений 5 000 и дает отдачу в 5 700. Внутренняя норма окупаемости дополнительных денежных потоков равна 14% (5700/5000=1,14 и это соответствует точке Фишера). Это – инвестиционная возможность компании, если она сможет привлечь дополнительные средства по 10%. Вложив капитал в проект А, мы сэкономим 5 000, которые принесут 5500 при доходности 10% годовых. Это меньше, чем 5 700, которые можно получить, инвестировав дополнительные средства в проект Б.

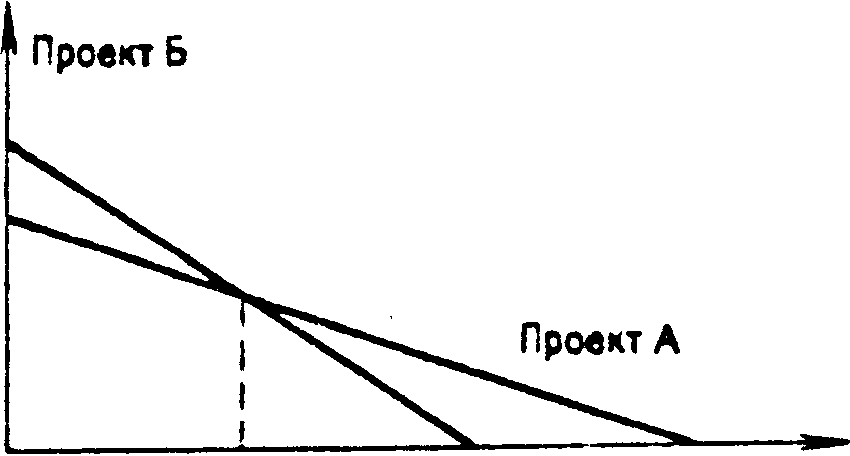


Рисунок 2.2

Как видно из рисунка 2.2, инвестиционный проект Б более желателен при ставке дисконтирования меньше 14%.

Таким образом при анализе инвестиций методом IRR нельзя упускать из виду размер инвестиций.

Если взаимоисключающих инвестиций больше двух, то придется попарно сравнивать инвестиционные проекты и повторив процедуру n-1 раз, получим проект-победитель.

3. Одним из существенных недостатков критерия IRR. является и то, что в отличие от критерия NPV он не обладает свойством аддитивности, т.е. для двух инвестиционных проектов А и Б, которые могут быть осуществлены одновременно:

IRR (А+Б)≠IRR(А)+IRR(Б).

NPV обладает этим свойством.

4. Критерий IRR. совершенно не пригоден для анализа неординарных инвестиционных потоков (название условное). В предыдущих параграфах рассматривались стандартные, наиболее простые и типичные ситуации, когда денежный поток развивается по вполне определенной схеме: инвестиция или отток капитала (со знаком “—” в расчетах) и поступления или приток капитала (со знаком “+” в расчетах). Однако возможны и другие, неординарные ситуации, когда отток и приток капитала чередуются. В частности, вполне реальна ситуация, когда проект завершается оттоком капитала. Это может быть связано с необходимостью демонтажа оборудования, затратами на восстановление окружающей среды и др. Оказывается, что в этом случае некоторые из рассмотренных аналитических показателей с изменением исходных параметров могут меняться в неожиданном направлении, т. е. выводы, сделанные на их основе, могут быть не всегда корректны.

Резюмируя все вышеизложенное, можно отметить, что для ранжирования взаимоисключающих проектов NPV может служить критерием тогда, когда ставка дисконтирования равняется соответствующей альтернативной стоимости капитала.

IRR предпочтительно использовать для того, чтобы знать разницу между прогнозируемой IRR и требуемой доходностью. Эта разница- запас прочности, позволяющей сопоставить доходность инвестиций и риск.

Если применяется метод NPV, то правила принятия инвестиционных решений следующие:

1. Для каждого проекта рассчитать NPV, используя в качестве ставки дисконтирования стоимость капитала.
2. Если необходимо принять решение о том, одобрить инвестиционный проект или нет, то критерий: NPV>0.
3. Если есть набор взаимоисключающих инвестиций, но осуществить можно только один, то надо взять проект с максимальной NPV.

Метод IRR тоже можно использовать для выбора между несколькими инвестиционными проектами, если стоимость денег во все будущие периоды времени одна и та же. Если метод используется правильно, то он приведет к тому же решению, что и метод NPV. Но правила использования IRR сложнее:

1. Один и тот же проект может иметь несколько IRR.
2. Находить наилучший проект из взаимоисключающих попарным методом- трудоемкая задача.
3. Анализируя IRR проекта, необходимо определить соответствуют ли денежные потоки обычному традиционному проекту: у денежных потоков заемного типа (когда за положительными денежными потоками идут отрицательные) кривая NPV имеет положительный наклон и NPV растет с ростом ставки дисконтирования.
4. Если стоимость капитала во времени меняется, лучше применять метод NPV.

1.3 Капитальный бюджет в условиях ограниченности финансовых ресурсов.

В реальности фирмам чаще всего приходится выбирать между инвестиционными проектами в условиях ограниченности инвестиционных ресурсов. Существуют два типа ситуаций подобного рода.

Одна из них- менеджеры либо приняли волевое решение ограничить общую сумму капиталовложений или направления инвестиций, которые предпринимает фирма, либо установили собственный критерий оценки инвестиций и в результате приходится отказаться от ряда инвестиций, выгодных с точки зрения рынка. Например, вместо того чтобы использовать рыночную ставку процента, фирма может выбрать более высокую ставку в качестве базовой (предельной).

Другая возникает, если есть разница между рыночной ставкой процента, под которую фирма может брать в долг, и рыночной ставкой процента, которую она может получить на вложенный капитал.

Часто оба типа называют ограниченностью финансовых ресурсов*.* Чтобы провести грань между ними, первый тип мы будем называть внутренним лимитированием финансовых ресурсов*,* а второй- внешним лимитированием финансовых ресурсов. На самом деле внешнее лимитирование финансовых средств- результат несовершенства рынка и расходов на заключение сделки.

Следует сделать два замечания.

1. Ограниченность финансовых ресурсов в обеих формах присутствует во всей экономике, но обычно она проявляется настолько слабо, что ее не учитывают при анализе (хотя нельзя игнорировать этот фактор, не попытавшись оценить его роль).
2. В условиях ограниченности финансовых ресурсов задача составления внутреннего инвестиционного плана не имеет единственного и простого решения.

В этом случае существует два варианта. Первый- упростить условие задачи, насколько это возможно, признавая при этом, что полученный ответ- не более чем грубое приближение. Второй вариант- использовать математические методы для получения набора возможных решений, исследуя различные возможные инвестиционные альтернативы (включая все возможные комбинации инвестиций на все последующие годы). Такие аналитические методы дают фундаментальное решение проблемы составления капитального бюджета в условиях ограниченности финансовых ресурсов, но они слишком сложны и требуют самых детальных сведений о будущих инвестиционных возможностях, а их часто нет.

**Внешнее лимитирование финансовых ресурсов.**

Если бы рынок капитала был устроен так, что фирма могла бы брать займы или вкладывать столько капитала, сколько пожелает, по текущей ставке процента, то ставка процента по выданным и полученным кредитам была бы одинаковой. Тогда стремление максимизировать прибыль заставило бы компанию осуществлять все независимые инвестиции, чья чистая текушая стоимость положительна при этой ставке процента. На таком рынке капитала выбор инвестиций не зависел бы от размера капитала, имеющегося в распоряжении фирмы: ведь подобрав правильную комбинацию вложений и привлечения капитала, каждая фирма могла бы финансировать все инвестиционные проекты с положительной чистой текущей стоимостью.

Такая ситуация- идеальна, и она никогда не встречается в жизни. Всегда есть какая-то разница между ставкой процента, под которую фирма может привлекать капитал, и ставкой процента, под которую она может вложить свободный капитал. Величина этого разрыва может варьировать по многим причинам, включая эффект расходов на привлечение финансовых ресурсов (например, расходов на проведение подписки на ценные бумаги) и риск тех или иных инвестиций.

Если ставки процента по привлеченным и вложенным капиталам почти одинаковы, то мы практически ничего не теряем, пренебрегая разницей и рассуждая о рыночной ставке процента. Если же эта разница велика, то ее нельзя отбросить при выработке инвестиционной и финансовой политики фирмы. При этом возникает ситуация, которую мы назвали внешним лимитированием финансовых ресурсов.

Частичное решение задачи разработки капитального бюджета в условиях внешнего лимитирования финансовых ресурсов можно описать следующим образом. Представим, что график показывает, какую сумму требуется вложить в период 0 для финансирования всех инвестиций с положительной чистой текущей стоимостью при различных ставках дисконтирования. Такой график показывает, что если ставка процента низкая, то величина капвложений будет больше, поскольку чистая текущая стоимость некоторых инвестиций отрицательна при высоких ставках дисконтирования и положительна при низких ставках. На рисунках графики показаны кривой *I-I*. Пусть отрезок соответствует величине капитала из внутренних резервов, которыеможно использовать на инвестиции в текущем периоде. Возможны три варианта. На рисунке а) вертикальная линия, проведенная через точку , пересекает кривую *I-I в* точке, где ставка процента больше, чем - ставка процента по привлеченным капиталам. Это показывает, что некоторые инвестиции, которые прибыльны при ставке дисконтирования, равной проценту по привлеченному капиталу, не обеспечены капиталом из внутренних ресурсов. Фирме было бы выгодно взять в долг сумму *,* чтобы получить возможность осуществлять все инвестиции, выгодные при ставке, равной ставке по привлеченному капиталу. Было бы невыгодно брать в долг больше этой суммы, поскольку все остальные инвестиции имеют отрицательную чистую текущую стоимость при ставке дисконтирования, равной проценту по привлеченному капиталу.

На рисунке б) у фирмы собственного капитала более чем достаточно, что бы профинансировать все инвестиционные проекты с положительной чистой текущей стоимостью при ставке, равной проценту по привлеченному капиталу. Только сумму долларов стоило бы инвестировать внутри фирмы. Остальной капитал стоило инвестировать вне фирмы (например, путем покупки ценных бумаг других фирм или положив деньги на депозит и т.д.).

Третья возможность- у фирмы достаточно собственного капитала, чтобы осуществить все независимые инвестиции, чья чистая текущая стоимость при ставке дисконтирования, равной проценту по привлеченному капиталу, положительна, но фирме не хватает капитала, чтобы осуществить все инвестиционные проекты, чистая текущая стоимость которых положительна по ставке процента по вложенному каситалу. Такая ситуация показана на в). В этих обстоятельствах фирма не будет ни привлекать дополнительный капитал, ни вкладывать имеющиеся капитал вне фирмы, а ставка дисконтирования для оценки инвестиционных проектов будет ниже, чем процент по привлеченному капиталу, но выше, чем процент по вложенному капиталу.

На основе этого анализа можно получить хотя и неполный, но все же какой-никакой набор правил оценки отдельных инвестиционных проектов. Возьмем независимые инвестиционные проекты, которые можно либо принять, либо отвергнуть. Определим чистую текущая стоимость денежных потоков по этому проекту при ставке дисконтирования, равной проценту по привлеченному капиталу. Если текущая стоимость положительна, то проект следует одобрить. Если проект удовлетворяет этому критерию, то его стоит осуществить, даже если для этого придется влезать в долги. Если проект не проходит по этому критерию, то найдем его текущую стоимость при ставке дисконтирования, равной стоимости размещенного капитала. Если текущая стоимость отрицательна, то от проекта следует отказаться. Проект с отрицательной чистой текущей стоимостью при ставке

дисконтирования, равной стоимости размещенного капитала, следует отбросить, даже если у фирмы есть свободный капитал.

Эти два правила не дают четких ответов для всех проектов. Возможно, появятся такие инвестиционные проекты, у которых чистая текущая стоимость отрицательна при ставке дисконтирования, равной проценту по привлеченному капиталу, и положительна при ставке, равной стоимости размещенного капитала. Для таких проектов никаких строгих правил не существует. Окончательное решение зависит отчасти от финансового положения фирмы, а отчасти- от целей менежеров.

Аналогичный набор правил можно применять при оценке набора взаимоисключающих альтернатив. Хотя лучшую из взаимоисключающих альтернатив можно найти с псшощью этих двух правил, все же необходимо проверить, действительно ли стоит принимать эту лучшую альтернативу. С этой целью ее следует проанализировать как отдельный инвестиционный проект.

Анализ построен на том, что на рынке капитала существует большая разница между ставками процента по заемному капиталу и размещенным капиталом. Предлагаемое решение довольно приблизительно, так как мы не знаем, какие могут быть ставки процента в будущем и каково будет положение фирмы. Будущие ставки процента имеют большое значение для принятия решений. Они важны для принимаемых сегодня решений, поскольку влияют на доходность капитала, которые будут реинвестированы в будущем. Ожидаемые будущие денежные потоки и дисконтировать нужно по тем ставкам процента, которые будут действовать в этот период.

Если мы спрогнозируем будущие процентные ставки по привлеченному и вложенному капиталу, то можно будет предположить, что ставка дисконтирования для каждого будущего периода находится где-то между ними. Иногда у фирмы есть основания считать, что в будущем ставка дисконтирования может быть примерно равна ставке заемного капитала или ставке размещенного капитала. Если фирма, даже принадлежащая к растущей отрасли экономики, сталкивается с временным излишком мощностей, она может надеяться, что в течение последующих лет в результате своей деятельности она получит больше капитала, чем требуется для финансирования имеющихся выгодных инвестиционных возможностей. Это можно выразить, используя для этих лет ставку дисконтирования, близкую к ставке размещенного капитала. В других случаях фирма может прогнозировать усовершенствоваиие новых продуктов, которые в настоящий момент находятся в стадии разработки, но через несколько лет исследования закончатся. Если эги нововведения потребуют широкомасштабных капиталовложений, то фирма может с уверенностью считать, что в будущем, когда придется осуществлять эти инвестиции, она окажется где-то в районе точки ставки процента по заемному капиталу. Посмотрите на рисунок с) и представьте, что кривая *I-I* сдвигается вверх и вправо (то есть появились более выгодные инвестиции) до тех пор, пока не получится та же картина, что и на рисунке а). В этой ситуации нужно применять ставку процента по заемному капиталу.

Хотя такие предсказания будущих базовых ставок в условиях внешнего лимитирования финансовых ресурсов неизбежно довольно грубые, они полезны если только общее направление прогнозируемого изменения ставок выбрано правильно. Используя высокие ставки дисконтирования для будущего периода, когда, вероятнее всего, капитала, генерируемого текущей деятельностью компании, будет недостаточно для финансирования инвестиционных возможностей, которые появятся в это время, фирма признает, что альтернативная стоимость фондов в одни периоды времени выше, а в другие- ниже. Поэтому инвестиционным проектам, которые высвобождают капитал в момент, когда спрос на них максимален, при прочих равных будет отдано предпочтение по сравнению с другими проектами, которые используют капитал в период, когда потребность в нем особенно настоятельна. Аналогично, если, по всей вероятности, появится свободный капитал, то использование низкой ставки дисконтирования приведет к тому, что будут приняты инвестиции, не приносящие никаких доходов в течение этих периодов. Альтернативная стоимость финансовых ресурсов в периоды излишка капитала низкая, а потому нужно применять более низкую ставку дисконтирования.

Если компания находится в снтуации внешнего лимитирования финансовых ресурсов, то руководителям полезно составить прогноз базовых ставок которые нужно применять в будущем. Таким образом, появится возможность скоординировать разрабатываемые в различных подразделениях организации инвестиционныс планы, в частности прогнозы будущих потребностей в капитале по всей компании в целом. Если н будушем ожидаются колебания базовых ставок, то компания, возможно, захочет подготовить и использовать таблицы текущей стоимости, показывающие, когда какие ставки дисконтирования следует использовать.

**Внутреннее лимитирование финансовых ресурсов.**

Существуют два случая внутреннего лимитирования финансовых ресурсов. Первый случай- фирма устанавливает более высокую нижнюю границу базовой ставки уровня доходности капиталовложений, чем стоимость капитала для фирмы. Второй случай- компания принимает решение ограничить общий размер внутрифирменных капиталовложений в каком-то году определенной суммой, даже если в результате такого решения придется отбросить некоторые инвестиционные проекты, чистая текущая стоимость которых при ставке дисконтирования, равной стоимости капитала для фирмы, положительна.

Рассмотрим внутреннее лимитирование финансовых ресурсов для первого случая. Представим, что фирма требует, чтобы чистая текущая стоимость инвестиций при ставке дисконтирования 15% была положительной, хотя стоимость капитала для фирмы- всего 10%. Если одну и ту же базовую ставку используют из года в год, то будущая ставка процента известна и фирма может оценивать инвестиционные проекты так, будто стоимость капитала 15%.

Но хотя при этом заранее точно известна базовая ставка, логика использования такой ставки для дисконтирования денежных потоков не во всем справедлива. Ставка дисконтирования должна отражать альтернативные способы использования имеющегося у фирмы капитала. В предыдущем же примере эта ставка показывает только то, что инвестиции, которые приносят на каждый инвестированный сегодня доллар менее 15% дохода, не будут осуществляться. Если в следующем году у компании собственный капитал будет больше, чем вложенный в проекты, приносящие не менее 15%, то альтернативная стоимость каждого имеющегося у компании дополнительного доллара меньше 15%. Насколько меньше- зависит от того, как будет использован "свободный' капитал, не реинвестированный внутри фирмы.

В случае внутреннего лимитирования возникает необходимость проранжировать инвестиционные проекты.

Существует масса процедур, на которые казалось бы можно положиться при ранжировании инвестиций, но надежность полученных результатов- не более чем иллюзия. Стопроцентно надежного метода ранжирования независимых инвестиций не существует. Проблема в том, что ранжирование предполагает использование базовой ставки, превышающей стоимость капитала, так как альтернативная стоимость финансовых ресурсов компании тоже будет выше. Кроме того, альтернативная стоимость для будущих периодов вполне может отличаться от альтернативной стоимости в настоящий момент- ведь лимитирование финансов может стать более или менее жестким.

Проанализируем использование чистой текущей стоимости для ранжирования. Прежде всего она не говорит нам, сколько нужно вложить в инвестиционный проект. Два маленьких инвестиционных проекта могут оказаться лучше, чем один большой, даже если чистая текущая стоимость крупного проекта превышает чистую текущую стоимость каждого из двух малых проектов (но не выше, чем их сумма).

Кроме того, чистая текущая стоимость опирается на исходные предположения о стоимости денег во времени, которые в условиях ограниченности капитала могут и не выполняться. Эго не позволяет использовать чистую текушую стоимость в качестве эффективного критерия ранжирования инвестиций.

Внутренняя норма окупаемости интуитивно вызывает симпатию, но мы уже знаем, что инвестиции с более низкой внутренней нормой окупаемости могут оказаться более выгодными, нежели инвестиции с более высокой внутренней нормой окупаемости.

Третий популярный критерий ранжирования инвестиций с помощью дисконтирования денежных потоков- индекс текущей стоимости, то есть текущей стоимости доходов, деленной на текущую стоимость расходов. Использование этого метода для ранжирования независимых инвестиций затруднено по нескольким причинам. Например, величина индекса зависит от того, уменьшают ли расходы числитель (то есть вычитаются ли они из доходов) или увеличивают знамеиатель (то есть увеличивают ли расходы). Решение о том, как именно необходимо поступать в конкретном случае, принимается произвольно- в этом серьезный недостаток метода. Другая трудность в том, что ставка дисконтирования используется в ситуации, когда альтернативную стоимость фондов определяет лишь окончательный выбор инвестиционных проектов. Еще одна трудность- возможна, ситуация, когда мы не в состоянии осуществить тот набор инвестиций, который предписывают результаты ранжирования. С помощью индекса текущей стоимости не удается учесть размер инвестиций.

В дополнение ко всем этим трудностям, если в анализе приходится учитывать еще и риск, то ранжирование независимых инвестиционных проектов в ситуации ограниченности финансовых ресурсов больше похоже на интуитивный выбор аналитика, чем на точные научные методы.

С помощью метода чистой текущей стоимости мы сможем выбрать наилучший набор инвестиций только при условии, что ставка дисконтирования равна соответствующей альтернативной стоимости капитала. Как только мы начинаем ранжировать независимые инвестиционные проекты с помощью метода чистой текущей стоимости, чтобы подобрать базовую ставку, превышаюшую стоимость капитала (при этом некоторые инвестиционные проекты с положительной чистой текущей стоимостью будут отвергнуты), ставку дисконтирования, использованную для расчета чистой текущей стоимости, нельзя больше применять, так как в действительности альтернативная стоимость капитала выше, чем выбранная ставка (то есть в качестве ставки дисконтирования надо брать IRR отвергнутых проектов, в которых NPV>0 и есть большая вероятность, что NPV проектов, которые классифицировались как лучшие, в результате пересчета по ставке дисконтирования равной IRR отвергнутых проектов окажется меньше, чем NPV по пересчитанным по новой ставке отвергнутых проектов).

Проблема станет еще сложнее, если мы будем рассматривать альтернативные стоимости денег для нескольких периодов времени и если у нас есть множество наборов взаимоисключающих инвестиционных проектов. Выбор лучшего проекта будет зависеть от того, какое значение альтернативной стоимости мы используем.

Ограниченность финансовых ресурсов в той или иной форме существует в большинстве корпораций. Мы можем провести грань между более жестким и менее жестким лимитированием капитала. При более мягкой форме метод текущей стоимости, предложенный в этой книге, можно использовать спокойно. При более суровом лимитировании финансовых ресурсов метод чистой текущей стоимости можни использовать, по применять одну и ту же ставку дисконтирования для всех будущих лет не вполне правомерно. Ставка дисконтирования, используемая для каждого периода, должна отражать стоимость привлечения дополнительных капиталов, стоимость внешних инвестиций, в которые фирма может вложить свой капитал, внутреннюю альтернативную стоимость финансовых ресурсов, стремление владельцев фирмы получать доходы сейчас или в будущем.

Рассмотрим наиболее типовые ситуации, требующие оптимизации распределения инвестиций. Более сложные варианты оптимизации инвестиционных портфелей решаются с помощью методов линейного программирования.

1. Пространственная оптимизация.
2. Временная оптимизация.

**1. Пространственная оптимизация**

Когда речь идет о пространственной оптимизации, имеется в виду следующее:

- общая сумма финансовых ресурсов на конкретный период (допустим, год) ограничена сверху;

- имеется несколько взаимно независимых инвестиционных проектов с суммарным объемом требуемых инвестиций, превышающим имеющиеся у предприятия ресурсы;

- требуется составить инвестиционный портфель, максимизипующий суммарный возможный прирост капитала.

В зависимости от того, поддаются дроблению рассматриваемые проекты или нет, возможны различные способы решения данной задачи. Рассмотрим их последовательно.

*Рассматриваемые проекты поддаются дроблению.*

Имеется в виду, что можно реализовывать не только целиком каждый из анализируемых проектов, но и любую его часть; при этом берется к рассмотрению соответствующая доля инвестиций и денежных поступлений. Последовательность действий в этом случае такова:

для каждого проекта рассчитывается индекс рентабельности PI;

проекты упорядочиваются по убыванию показателя PI;

в инвестиционный портфель включаются первые проектs, которые в сумме в полном объеме могут быть профинансированы предприятием;

очередной проект берется не в полном объеме, а лишь в той части, в которой он может быть профинансирован (остаточный принцип).

Можно проверить, что любая другая комбинация ухудшает результаты- уменьшает суммарный NPV.

*Рассматриваемые проекты не поддаются дроблению.*

В этом случае оптимальную комбинацию находят последовательным просмотром всех возможных вариантов сочетания проектов и расчетом суммарного NPV для каждого варианта. Комбинация, максимизирующая суммарный NPV, будет оптимальной.

**2. Временная оптимизация**.

Когда речь идет о временной оптимизации, имеется в виду следующее:

- общая сумма финансовых ресурсов, доступных для финансирования в планируемом году, ограничена сверху;

- имеется несколько доступных независимых инвестиционных проектов, которые ввиду ограниченности финансовых ресурсов не могут быть реализованы в планируемом году одновременно, однако в следующем за планируемым годом оставшиеся проекты либо их части могут быть реализованы;

- требуется оптимально распределить проекты по двум годам.

В основу методики составления оптимального портфеля заложена следующая идея: по каждому проекту рассчитывается специальный индекс, характеризующий относительную потерю NPV в случае, если проект будет отсрочен к исполнению на год. Проекты с минимальными значениями индекса могут быть отложены на следующий год.

Например, есть следующие проекты:

Таблица 2.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Проект | Инвестиции | NPV |
| А | 30 | 2,51 |
| Б | 20 | 2,68 |
| В | 40 | 4,82 |
| Г | 15 | 1,37 |

Задача: составить оптимальный инвестиционный портфель на два года в случае, если объем ннвестиций на планируемый год ограничен суммой в 70.

1. Рассчитаем потери в NPV в случае, если каждый из анализируемых проектов будет отсрочен к исполнению на год:

Таблица 2.7

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Проект | NPV в году 1 | Дисконтирующий множитель при r=10% | NPV в году 0 | Потеря в NPV | Величина отложенной на год инвестиции | Индекс возможных потерь |
| А | 2,51 | 0,9091 | 2,28 | 0,23 | 30 | 0,0077 |
| Б | 2,68 | 0,9091 | 2,44 | 0,24 | 20 | 0,0120 |
| В | 4,82 | 0,9091 | 4,38 | 0,44 | 40 | 0,0110 |
| Г | 1,37 | 0,9091 | 1,25 | 0,12 | 15 | 0,0080 |

Индекс возможных потерь имеет следующую интерпретацию: он показывает, чему равна величина относительных потерь в случае откладывания проекта к исполнению на год. Из расчета видно, что наименьшие потери будут в том случае, когда отложен к исполнению проект А, затем последовательно проекты Г, В, Б.

Таким образом, инвестиционный портфель первого года должен включить проекты Б и В в полном объеме, а также часть проекта Г; оставшуюся часть проекта Г и проект А следует включить в портфель второго года:

Таблица 2.8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Проект | Инвестиции | Часть инвестиций, включенная в портфель, в % | NPV |
| А) инвестиции в году 0:  Б  В  Г  **Всего** | 20  40  10  **70** | 100  100  67 | 2,68  4,82  0,92\*  **8,42** |
| А) инвестиции в году 1:  Г  А  **Всего** | 5  30  **35** | 33  100 | 0,41\*\*  2,28  **2,69** |

Пояснения к расчетам: \* 0,92 = 1,37\*0,67;

\*\* 0,41 = 1,25\*0,33.

Суммарный NPV при таком формировании портфелей за два года составит 11,11 (8,42 + 2,69), а общие потери будут равны 0,27 (2,51+2,68+4,82+1,37—11,11) и будут минимальны по сравнению с другими вариантами формирования портфелей.

Мы рассмотрели наиболее распространенные методы оценки инвестиционных проектов; существуют и более сложные методы и критерии.

Таким образом, можно предложить следующий несложный алгоритм формирования инвестиционного портфеля предприятия в условиях ограниченности финансовых средств:

1. Утверждаются все неизбежные инвестиционные проекты (приносящие и не приносящие денежный доход)
2. Прогнозируется прибыль от неизбежных (уже принятых) инвестиционных проектов.
3. Рассчитывается капитал, остающийся после шагов по п. п. 1, 2 – это сумма, которую предприятие может вложить в приносящие прибыль инвестиционные проекты.
4. Определяются минимально приемлимая доходность оставшейся части инвестиционного портфеля и максимально приемлимый риск.
5. Анализируются имеющиеся альтернативы (прибыльные инвестиционные проекты)
6. Отбор ведется по уже рассмотренным критериям.

**Двойной бюджет**

Для защиты стратегической работы некоторые фирмы разделяют свой бюджет на два: текущий и стратегический. Текущий бюджет обеспечивает непрерывное получение прибыли от использования действующих мощностей фирмы, капиталовложения в увеличение мощностей, капиталовложения ради увеличения прибыли с помощью снижения себестоимости. Стратегический бюджет предусматривает капиталовложения в повышение конкурентоспособности предприятия в стратегических зонах хозяйствования, освоение новых рынков, освоение новых направлений деятельности и прекращение капиталовложений в неприбыльные направления деятельности.

Двойной бюджет дает следующие преимущества:

• средства вьщеляются целевым порядком для стратегической деятельности, что защищает их от "посягательств" со стороны текущей деятельности;

• деление бюджета на два помогает сбалансировать капиталовложения и доходы в коротком и долгом периодах;

• критерии оценки проектов зависят от цели осуществления проекта (краткосрочный или долгосрочный эффект);

• двойной бюджет помогает осуществлять оперативный и стратегический контроллинг.

Соответственно и составление инвестиционного плана также разбивается на две части:

• стратегический инвестиционный план разрабатывается на длительную перспективу, на основе анализа внешней и внутренней сред, балансирования жизненных циклов различных стратегических зон хозяйствования, анализа синергизма, стратегической гибкости и др. (при этом финансовые показатели играют подчиненную роль);

• при составлении текущего бюджета ориентируются на показатели рентабельности с учетом ограничений на ликвидность, структуру капитала и т. п. При этом обычно для дисконтирования денежных потоков по проектам различных типов применяются различные ставки дисконтирования. Недостаток двойного бюджета в том, что он создает поле для всевозможных манипуляций (часто трудно бывает с полной определенностью отнести инвестиционный проект к одной из двух категорий).

**Инвестиционные решения с дополнительной информацией (вариант пробных инвестиций)**

Здесь будет рассмотрен вариант определения NPV для специфических инвестиционных проектов.

Иногда перед принятием инвестиционного решения можно получить дополнительную информацию. Это связано с тем, что в условиях неопределенности возникает возможность того, что считавшиеся приемлимыми инвестиции окажутся на практике невыгодными и наоборот, если будет получена дополнительная информация.

В модели сравниваются затраты связанные с получением информации и выгоды от нее. В рамках этой задачи решаются следующие проблемы:

1. Стоит ли собирать необходимую информацию
2. Использование дополнительной и ранее имеющейся информации для принятия решения.
3. Интерпретация результатов проверки.

Необходимость такого анализа: если сам по себе единичный инвестиционный проект убыточен, но с учетом последующих инвестиций в контексте проекта он может оказаться выгодным. (например: мы планируем модернизировать оборудование на одном технологическом участке и NPV получился отрицательным, но есть вероятность, что в дальнейшем исход инвестиций в модернизацию аналогичного оборудования на других участках окажется выгодным, то есть используется вероятностный подход). Иначе говоря, чем более неопределенным является результат, тем выгоднее собрать дополнительную информацию (например, с помощью экспериментальных инвестиций).

Инвестиционные решения с дополнительной информацией с полной дополнительной информацией.

Смысл понятия полная дополнительная информация: это значит, что осуществление пробного (единичного) инвестиционного проекта однозначно определяет что будет, если осуществляться все прочие аналогичные проекты. Идея метода- осуществление пробного инвестпроекта с отрицательным NPV оправдано, если позволит получить ценную информацию (если ожидаемая стоимость полной информации будет больше ожидаемых затрат на единичные инвестиции).

NPV в данной модели может быть потеряна из-за того, что инвестиции не осуществлялись. Пусть Vo- NPV пробного проекта (случайная величина), Vo ср- ее матожидание, Vb- точка безубыточности (Vb соответствует случаю Vo=0), С- угол наклона кривой NPV для всех, включая последующие инвестиции.

Если ожидаемое Vo<0 и если Vo подчиняется некоторому закону распределения вероятности и есть вероятность, что Vo>Vb, то требуется дальнейший анализ. Если в дальнейшем окажется, что при Vo ср<0 Vo>0, то ожидаемая прибыль будет равна : 

Где f(Vo)- функция плотности вероятности для Vo.

Таким образом, мы можем уменьшать потенциальные потери от неопределенности, осуществляя пробные инвестиции с NPV<0. Даже когда NPV эксперементальных инвестиций больше нуля, то все равно желательно провести пробные инвестиции.

Приведем простой пример.

Таблица 2.9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Событие | Вероятность события | NPV | Ожидаемая текущая стоимость |
| А | 0,3 | 400 | 120 |
| Б | 0,7 | -500 | -350 |
| Итого |  |  | NPV=-70 |

Пусть С=10.

Если осуществив все инвестиции сразу, есть вероятность 0,3 получить NPV=4000, а есть вероятность 0,7 потерять NPV=–5 000, матожидание (4000\*0,3-500\*0,7=-2300)<0 и инвестиции будут невыгодными. Но можно уменьшить потери от неопределенности, сделав пробные инвестиции и если произойдет событие А, получить прибыль (в условиях полноты дополнительной информации). Ожидаемая стоимость пути А для С=10 равна 0,3\*4000=1200. Ожидаемая стоимость пути B равна (-500)\*0,7=-350. Ожидаемая NPV пробных инвестиций равна: 1200-350=850>0, что говорит о желательности пробных инвестиций в надежде, что произойдет событие А.

Анализ пробных инвестиций при нормальных априорных распределениях вероятностей при полной дополнительной информации.

Исходная посылка- вероятности исходов распределены нормально.

Пусть матожидание равно Vo ср, среднеквадратическое отклонение равно *δо*, задано С.

Так как NPV<0, проект можно было бы однозначно отвергнуть, лишь если бы дисперсия была равна нулю. Если есть вероятность Vo>0, то нужно посчитать ожидаемую текущую стоимость всех инвестиций С (обозначим эту стоимость EVPI).

EVPI=cδoL(D), где



n(Z)- нормальная функция плотности вероятности для нормированной случайной величины,





Из таблицы интегральной функции потерь для нормального распределения вероятностей можно найти *L(D),* а затем и EVPI=ожидаемая прибыль.

Пусть *L(D\*)=D+L(D),* тогда ожидаемые затраты на пробные инвестиции равны:

*E(Lo)= δоL(D\*).*

Теперь если EVPI (ожидаемая стоимость полной информации)>Е(Lo), то пробные инвестиции с NPV пробных инвестиций<0 целесообразны.

Зная NPV пробных инвестиций, можно определить количество пробных инвестиций для того, чтобы ожидаемая стоимость полной информации пробных инвестиций была больше ожидаемых затрат на них: k=E(Lo)/EVPI` , где EVPI` равно EVPI при С=1.

**Анализ пробных инвестиций при нормальных априорных распределениях вероятностей при полной дополнительной информации с помощью пакета Project Expert.**

Предлагается следующая последовательность действий:

1. Рассчитать NPV пробного инвестиционного проекта (обычным способом в среде Project Expert).
2. Путем моделирования в разумных пределах факторов, влияющих на формирования NPV (это может быть объем сбыта, цены и т. д. при возможных изменениях рыночной среды), получить необходимое количество NVPi. Это количество должно быть достаточным для того, чтобы ответить на вопрос подчиняется ли NPV пробных инвестиций нормальному априорному распределению вероятностей или нет (эта проверку осуществляется обычными статметодами).
3. Если подчиняется, то матожидание от NPVi можно принять за Vo ср пробных инвестиций, а за *δо* можно будет принять среднеквадратическое отклонение по NPVi и рассчитав по методике приведенной выше EVPI и E(Lo), принять решение о пробных инвестициях.

**Анализ пробных инвестиций при неполной дополнительной информации.**

Может сложиться так, что проведя эксперементальные инвестиции, мы не устраним неопределенности.

Это можно показать в таблице.

Таблица 2.10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Событие | А | В |
| Принесет доход (G) | P(G/A)=0,8 | P(G/B)=0,3 |
| Не принесет доход (N) | P(N/A)=0,2 | P(N/B)=0,7 |

Это значит, что если пробные инвестиции оказались удачными, то все равно есть 20% вероятность того, что последующие инвестиции принесут убыток и наоборот из события В с вероятностью 30 % можно в последующем получить доход.

Для расчета ожидаемой NPV надо посчитать совместные и апостериарные вероятности:

P (G,A)=0,8\*0,3=0,24

P(G,B)=0,3\*0,7= 0,21

P(G)= 0,45

P(N,A)=0,2\*0,3=0,06

P(N,B)=0,7\*0,7=0,49

P(N)= 0,55

P(A/G)=0,24/0,45=0,53

P(B/G)=0,21/0,45=0,47

P(A/N)=0,06/0,55=0,11

P(B/N)=0,49/0,55=0,89

Построим дерево принятия решений в виде таблицы.

Таблица 2.11

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Вероятности | Стоимость | Дальнейшие действия | Стоимость | Вероятность | NPV |
| Ожидаемая NPV всех инвестиций при возможности пробных инвестиций=-324,05 | Последующие инвестиции будут доходными (G)=0,45 | -230 | Инвестировать дополнительно С | -230 | 0,53 | 4000 |
|  |  |  |  |  | 0,47 | -5000 |
|  |  |  | Не инвестировать дополнительно С | Не выгодно | 0,53 | 400 |
|  |  |  |  |  | 0,47 | -500 |
|  | Последующие инвестиции будут доходными (N)=0,55 | -401 | Инвестировать дополнительно С | Не выгодно | 0,11 | 4000 |
|  |  |  |  |  | 0,89 | -5000 |
|  |  |  | Не инвестировать дополнительно С | -401 | 0,11 | 400 |
|  |  |  |  |  | 0,89 | -500 |

Если бы ожидаемая NPV всех инвестиций при пробных получилась бы положительной, то даже при NPV пробных инвестиций <0 и NPV всех С инвестиций сразу <0, то имело бы смысл даже в условиях неполной информации произвести пробные инвестиции. Так как у нас ожидаемый NPV всех инвестиций при пробных инвестициях меньше нуля, то проект выпадает из рассмотрения и от него стоит отказаться.

Анализ пробных инвестиций при неполной дополнительной информации при нормальном распределении вероятностей.

Пусть NPV пробного проекта при исходных данных равен Vo ср, а априорная вероятность подчиняется нормальному закону распределения со среднеквадратическим отклонением *δо .*

Пусть мы собрали новую информацию (провели пробные инвестиции) и получили Vе и *δе (*Ve подчиняется нормальному закону распределения со среднеквадратическим отклонением *δе* и Ve определена только на основе дополнительной информации*).*

Пусть Vr – уточненная оценка стоимости проекта на основе исходной и дополнительной информации. Тогда: 

Ve критическое- это то Ve, при котором Vr=0:



Критерий: Ve>Ve критического.

Если этот критерий окажется >0, то решение об инвестициях можно принять.

**Систематическая ошибка.**

Если после реализации инвестпроекта при сравнении Vr и фактического NPV нашлись отклонения, была допущена систематическая ошибка (смещение прогнозной оценки). Ожидаемая ошибка по сравнению с использованием Ve равна Ve-Vr и так как в случае если прогнозное значение NPV Ve окажется больше априорной Vr, то скорее всего Ve окажется больше факта.

2 Оценка инвестиционных проектов в условиях неопределенности.

В условиях определенности рыночную стоимость инвестиций можно определить с помощью текущей стоимости будущих денежных потоков при ставке дисконтирования, равной проценту по безрисковым вложениям. Этот подход теоретически верен и практически осуществим, так как имеется лишь один возможный вариант денежных потоков и точно известна соответствующая ставка дисконтирования.

Существует необходимость методы работы с капитальным бюджетом в условиях неопределенности. Когда инвестиционное решение принято в условиях неопределенности, денежные потоки могут возникать в соответствии с одним из множества альтернативных сценариев. Мы не знает заранее, какой из сценариев осуществится в действительности. Цели остаются все теми же: мы хотим узнать, на какую величину изменится рыночная стоимость фирмы в случае принятия решения в пользу вложения капитала. Однако процесс оценки гораздо сложнее, чем в условиях определенности.

В условиях неопределенности существует своего рода противоречие между теоретически верным и практически осуществимым подходом. Теоретически безупречный подход состоит в том, чтобы учесть все возможные варианты сценариев денежных потоков. В большинстве случаев это трудно или невозможно, так как придется учитывать слишком много альтернатив.

Методы исследования неопределенности можно разбить на три группы. Одна группа методов делает попытку учесть в явном виде все альтернативные сценарии денежных потоков. К этой группе относятся методы предпочтительного состояния.

Методы другой группы требуют, чтобы было дано полное обобщенное описание активов, на основе которого можно будет определить их стоимость. Например, можно составить прогноз ожидаемых денежных потоков на каждый период и дисконтировать их по соответствующей ставке с поправкой на риск, определяя тем самым стоимость активов.

Третья группа методов разработана для того, чтобы обеспечить более глубокое понимание характеристик инвестиций, особенно связанного с ними риска. Это может принести пользу, даже если метод и не дает точного прогноза рыночной стоимости инвестиций. Анализ окупаемости, анализ чувствительности, стратегическое планирование могут послужить примерами таких методов.

Хотя эти три подхода могут вступить в противоречие, их можно использовать и так, чтобы они дополняли друг друга. В условиях неопределенности любое инвестиционное решение в значительной мере основано на субъективных суждениях (на здравом смысле).

Чтобы принимать правильные решения, необходимо: а) понимать, каким образом альтернативные сценарии денежных потоков, возможные в результате инвестирования, повлияют на рыночную стоимость проекта; б) осознавать риск конкретного рассматриваемого инвестиционного проекта (этому поможет применение третьего подхода) и с) на основании своих заключений по первым двум пунктам оценить стоимость инвестиций (используя один из методов второй группы) так, чтобы данный проект можно было сравнивать с другими альтернативами.

Большинство инвесторов готовы пойти на риск только в том случае, если получат за это дополнительный вьигрыш (в виде доходов). Поэтому для полноценного анализа инвестиций нужно определить, сколько стоит риск в глазах инвестора, т.е. за какой дополнительный доход инвестор согласится рисковать.

Существует множество подходов к решению непростой проблемы анализа инвестиционных проектов в условиях риска и неопределенности.

Рассмотрим наиболее известные из них.

1. **Подходы, связанные с определением величины поправки на риск.**

а) Анализ ставки дисконтирования с поправкой на риск.

Ставка дисконтирования с поправкой на риск- наиболее часто применяемый подход. Напомним, что ставка дисконтирования с поправкой на риск рассчитывается как сумма ставки по безопасным вложениям и поправки на риск. У этого подхода есть ряд достоинств и недостатков.

Основное достоинство метода в том, что он основывается на хорошо известных законах функционирования рынка капитала (на модели определения цены капитальных активов). Пользуясь этим методом, предприятие оценивает инвестиционные предложения так, как это сделали бы сами акционеры.

Но несмотря на очевидные достоинства, у этого метода есть ряд недостатков:

• Использование ставки дисконтирования с поправкой на риск взято из модели определения цены капитальных активов (*САРМ)-* модели, построенной для совершенного рынка, а реальный рынок не удовлетворяет требованиям к совершенному рынку капитала (полная информация, неограниченное количество продавцов и покупателей, низкие входные и выходные барьеры и т. д.) Кроме того, под риском в этой модели понимают степень отклонения фактической доходности инвестиций от среднерыночной, тогда как в реальной жизни риск более ассоциируется у менеджеров с опасностью потерь или, в крайнем случае, с вероятностью недополучения ожидаемых доходов.

• Метод основан на неявном предположении о том, что более отдаленные по времени денежные потоки более рискованны, причем рискованностъ денежных потоков растет заранее известным нам темпом (в реальности это не всегда так).

• Метод повышения ставки дисконтирования не позволяет учитывать конкретные источники риска.

• Очень трудно определить точное значение поправки на риск. Не всегда можно найти аналог оцениваемому инвестиционному проекту.

Рационально обоснованные процедуры для этого отсутствуют, а значит, ставка дисконтирования- чисто субъективная величина, для определения ее значения требуется опыт применения методов дисконтирования. Неверное определение ставки дисконтирования с поправкой на риск может стать источником значительных ошибок, так как при дисконтировании погрешность накапливается в геометрической прогрессии. Подводя итог, можно сказать, что несмотря на то, что ставки дисконтирования с поправкой на риск широко используются, на практике этот метод может оказаться не вполне корректным и даже привести к ошибкам в исследованиях.

б) Непосредственная оценка поправки на риск.

Второй метод учета риска состоит в том, чтобы непосредственно оценить поправку на риск и вычесть ее из величины текущей стоимости, рассчитанной по ставке безрискового вложения

в) Третий возможный подход состоит в том, чтобы заменить ожидаемый денежный поток в каждый момент времени на его достоверный эквивалент и дисконтировать эти эквиваленты по ставке безрискового вложения

**2. Анализ метода достоверных эквивалентов.**

Вместо того чтобы менять ставку дисконтирования, многие исследователи предлагают корректировать сами денежные потоки, рассчитав достоверные эквиваленты неопределенных денежных потоков. Достоверный эквивалент неопределенных денежных потоков- это такие определенные денежные потоки, полезность которых для предприятия точно такая же, как и полезность неопределенных денежных потоков.

**а) Использование в качестве достоверного эквивалента математического ожидания денежных потоков-** самый простой метод анализа достоверных эквивалентов. Чтобы сделать поправку на риск, находят математическое ожидание денежных потоков для каждого момента времени. Математическое ожидание (МО) рассчитывается по формуле:

,

где - денежные потоки при условии собьггия i; - вероятность события i.

Очевидно, что для вычисления математического ожидания необходимо знать вероятности получения тех или иньгх денежных потоков. На практике это довольно трудно сделать.

Затем анализ проводят так же, как и в случае, когда риска нет: находят чистую приведенную стоимость или внутреннюю норму рентабельности инвестиций и на основе этих критериев принимают решение (стоит ли оцениваемый проект того, чтобы вкладывать в него деньги, или нет).

**Пример.** Денежные потоки инвестиционного проекта представляют собой неопределенную величину. Имеется три возможньгх варианта развития событий: А, Б, В.

Денежные потоки проекта для каждого варианта и вероятность каждого варианта представлены в таблице. Результаты расчета математического ожидания денежных потоков приведены в последней строке.

Таблица 2.12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Денежные потоки | Вероятность варианта | NPV (20%) |
| Вариант А | 0,2 | 6,79 |
| Вариант Б | 0,6 | 21,10 |
| Вариант В | 0,2 | 9,07 |
| **Матожидание** | | **15,83** |

Очевидный недостаток метода в том, что если лицо, принимающее решение не склонно к риску, то полезность случайной величины не может бьггь равна математическому ожиданию.

**б). Анализ метода состояния предпочтения.**

Метод состояния предпочтения- более сложный и тонкий инструмент. Если достоверный эквивалент равен математическому ожиданию денежных потоков, то ценность денег зависит исключительно от вероятности наступления каждого возможного состояния природы. Напротив, в основе метода состояния предпочтения лежит предположение о различной полезности денежных потоков для предприятия в различных ситуациях.

Использовать метод предпочтительного состояния при разработке капитального бюджета в условиях неопределенности с теоретической точки зрения настолько же правильно, как и применять метод текущей стоимости в условиях определенности. Методы текущей стоимости и предпочтительного состояния тесно взаимосвязаны. Можно представить себе, что метод предпочтительного состояния- это обобщение метода текущей стоимости для случая неопределенности.

В модели предпочтительного состояния трактовка неопределенности следующая: пусть в период 0 доллары в условиях В дороже, чем доллары в условиях А. Более высокая цена может отражать тот факт, что предельная ценность доллара для потребителя в условиях В больше, чем в условиях А (так как предельная полезность того, что на него можно купить, больше). Другое возможное объяснение заключается в том, что средний инвестор считает низкой вероятность возникновения условий А и потому не хочет платить высокую цену за доллары, которые он получит только в этих условиях. На условные коэффициенты текущей стоимости влияют и недостаточность долларов в некоторых условиях, и вероятность самого этого состояния.

Применяется метод предпочтительного состояния следующим образом:

Сначала составляют список всех возможных "состояний природы" на каждый период времени. Здесь "состояние природы"- это денежные поступления за период. Для каждого такого состояния рассчитывают коэффициент, показывающий, чему равна ценность одной денежной единицы в данном состоянии природы. Этот коэффициент называется коэффициентом приведенной стоимости с поправкой на риск. Он представляет собой произведение трех сомножителей: RAPVE= .

Ценность одной денежной единицы в i-м состоянии природы *(RAPV)*== , где

- вероятность того, что состояние наступит (сумма вероятности по всем событиям должна равняться 1), PV- приведенная стоимость достоверного дохода в одну денежную единицу. и *К —* коэффициент поправки на риск при данном состоянии, т.е. количественное выражение полезности риска для предприятия:

То есть денежные потоки для каждого состояния природы умножают на коэффициент ценности доллара в соответствующем состоянии природы и на вероятность самого по себе состояния природы. Сумма полученных произведений- это ценность предлагаемого инвестиционного проекта.

Коэффициент поправки на риск помогает учесть различную ценность денег в разных условиях (например, в условиях кризиса предприятию дорога каждая копейка, а в условиях процветания- можно рискнуть значительной суммой). Чем выше коэффициент поправки на риск, тем больше ценность денег в данном "состоянии природы. Таким образом, можно ожидать, что коэффициент поправки на риск будет ниже среднего при условии, что доход и богатство большинства инвесторов выше среднего и выше среднего, если доход и богатство большинства инвесторов ниже среднего. Требуется понимание того, что коэффициенты поправки на риск, связанные с некоторым состоянием, зависят от дохода и богатства типичного инвестора в этом состоянии в один и тот же период времени. Если же величина активов относительно невелика, коэффициент не зависит от суммы денег, генерируемых активом в этом состоянии (если денежные потоки этого актива составляют малую часть доходов типичного инвестора).

Весьма интересна ситуация “противофазных активов”, когда инвестиции генерируют более высокие суммы доходов в тех ситуациях, когда деньги особенно нужны.

Итак, каждое событие характеризуется собственным коэффициентом поправки на риск. Эти коэффициенты просто отражают цену долларов в различных событиях, но за один период и не учитывают стоимость денег во времени и вероятность наступления события.

Пример.

Таблица 2.13

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Вероятность варианта | NPV (20%) | Коэффициент поправки на риск (К) | NPV с поправкой на риск |
| Вариант А | 0,2 | 6,79 | 2 | 2,72 |
| Вариант Б | 0,6 | 21,10 | 1 | 12,66 |
| Вариант В | 0,2 | 9,07 | 2,5 | 4,53 |
| **Дстоверный эквивалент** | | | | **19,91** |

Модель предпочтительного состояния предполагает, что все инвесторы пришли к согласию, во-первых, относительно состояния природы, которые в принципе возможны и во-вторых, о сегодняшней ценности одной денежной единицы, которая будет получена в каждом из состояний. Если все договоряться и по поводу денежных потоков, возникающих в каждом из состояний, то будет выработано общее мнение и о ценности активов.

Инвесторы могут договориться о значениях коэффициентов приведенной стоимости с поправкой на риск для каждого состояния природы, если существуют рынки, на которых условные (зависящие от состояния природы) денежные потоки можно “купить” или “продать” по отдельности. Если такие рынки есть, то можно сделать инвестиционные вложения в такой портфель активов, который приносит оптимальное количество долларов в каждом состоянии в зависимости от бюджетных ограничений предприятия.

Кроме того, найдя RAPVE для нескольких периодов, мы должны учитывать, что их можно использовать для оценки множества различных активов (то есть для других инвестиционных проектов).

Метод предпочтителъного состояния математически красив и теоретически верен, а потому его использование в анализе инвестиционных проектов представляется целесообразным.

Недостатки метода:

• для сложного проекта трудно составить перечень всех возможных состояний природы;

• метод требует большого объема вычислений, даже если расчеты производят при помощи компьютера;

• не всегда можно объективно определить ценность денег в каждом состоянии природы;

• человеку психологически трудно оценивать вероятности.

Таким образом, для применения метода предпочтительного состояния необходимо выявить условия возникновения денежных потоков, определить денежные потоки в каждом из условий и найти коэффициенты текущей стоимости с поправкой на риск.

Кроме того, метод дает возможность сравнить относительную рискованность двух или более проектов: проект, который предлагает защиту от возможных потерь (то есть имеет денежные потоки большей стоимости), относительно более привлекателен.

Но есть, которые недостатки затрудняют использование метода достоверных эквивалентов в проектировании инвестиционных проектов: трудность определении RAPVE при отсутствии совершенных рынков.

**3. Анализ методов принятия решений без использования численных значений вероятностей.** На практике часто встречаются ситуации, когда оценитъ значение вероятности собьггия чрезвычайно сложно. В этих случаях часто применяют методы, не использующие численные значения вероятностей:

• *максимакс*- максимизация максимального результата проекта;

• *максимин*- максимизация минимального результата проекта;

• *минимакс*- минимизация максимальных потерь;

•*компромиссный*- критерий Гурвица: взвешивание минимального и максимального результатов проекта.

Для принятия решений об осуществлении инвестиционньгх проектов строят матрицу. Столбцы матрицы соответствуют возможным "состояниям природы"- ситуациям, над которыми руководитель предприятия не властен. Строки матрицы соответствуют возможным альтернативам осуществления инвестиционного проекта- "стратегии", которые может выбрать руководитель предприятия. В клетках матрицы указываются результаты каждой стратегии для каждого состояния природы.

**Пример.** Предприятие анализирует инвестиционный проект строительства линии по производству нового вида продукции. Существует две возможности: построить линию большой мощности или построить линию малой мощности. Чисгая приведенная стоимость проекта зависит от спроса на продукцию, а точный объем спроса неизвестен, однако известно, что существует три основных возможности: отсутствие спроса, средний спрос и высокий спрос. В клетках таблицы показана чистая приведенная стоимостъ проекта в соответствующем .состоянии природы при условии, что предприятие выберет соответствующую стратегию. В последней строке показано, какая стратегия оптимальна в каждом состоянии природы.

Таблица 2.14

Пример построения матрицы стратегий н состояний природы для инвестиционного проекта:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стратегия | Состояние природы | | |
|  | Отсутствие спроса | Средний спрос | Высокий спрос |
| Построить линию малой мощности | - 100 | 150 | 150 |
| Построить линию большой мощности | -200 | 200 | 300 |
| Оптимальная стратегия для данного состояния природы | Построить линию малой мощности | Построить линию большой мощности | Построить линию большой мощности |

*Максимаксное решение-* построить линию большой мощности: максимальная чистая приведенная стоимость при этом составит 300, что соответствует сотуации высокого спроса. Максимаксный критерий отражает позицию руководителя-оптимиста, игнорирующего возможные потери.

*Максиминное решение-* построить линию малой мощности: минимальный результат этой стратегии- потеря 100 (что лучше, чем возможная потеря 200 при строительстве линии большой мощности). Максиминный критерий отражает позицию руководителя, совершенно не склонного рисковать и отличающегося крайним пессимизмом. Этот критерий весьма полезен в ситуациях, где риск особенно высок (например, когда от результатов инвестиционного проекта зависит само существование предприятия).

Для применения минимаксного критерия построим "матрицу сожалений". В клетках этой матрицы показана величина сожаления- разность между фактическим и наилучшим результатами, которого могло бы добиться предприятие в данном состоянии природы. Сожаление показывает, что теряет предприятие в результате принятия неверного решения.

Таблица 2.15

Пример построения "матрицы сожалений" для минимаксного критерия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стратегия | Состояние природы | | |
|  | Отсутствие спроса | Средний спрос | Высокий спрос |
| Построить линию малой мощности | (- 100)-(-100)=0 | 200-150=50 | 300-150=150 |
| Построить линию большой мощности | (-100)-(-200)=100 | 200-200=0 | 300-300=0 |
| Оптимальная стратегия для данного состояния природы | Построить линию малой мощности | Построить линию большой мощности | Построить линию большой мощности |

Минимаксное решение соответствует стратегии, при которой максимальное сожаление минимально. В нашем случае для линии малой мощности максимальное сожаление составляет 150 (в ситуации высокого спроса), а для линии большой мощности- 100 (при отсутствии спроса). Поскольку 100<150, минимаксное решение- построить линию большой мощности. Минимаксный критерий ориентируется не столько на фактические, сколько на возможные потери или упущенную выгоду.

*Критерий Гурвица* заключается в том, что минимальному и максимальному результатам каждой стратегии присваивается "вес". Оценка результата каждоq стратегии равна сумме максимального и минимального результатов, умноженных на соответствующий вес.

Пусть вес минимального и максимального результатов равен 0,5, вес максимального — также 0,5. Тогда расчет для каждой стратегии будет следующим:

линия малой мощности: 0,5 \* (-100) + 0,5 \* 150 = -50 + 75 = 25;

линия большой мощности: 0,5 \* (-200) + 0,5 \* 300 = -100 + 150 = 50.

Критерий Гурвица свидетельствует в пользу строительства линии большой мощности (поскольку 50>25). Достоинство и одновременно недостаток критерия Гурвица- необходимость присваивания весов возможным исходам: это позволяет учесть специфику ситуации, однако в присваивании весов всегда присутствует некоторая субъективность.

Вследствие того, что в реальных ситуациях часто отсутствует информация о вероятностях исходов, использование представленных выше методов в проектировании инвестиционных проектов вполне оправдано. Но выбор конкретного критерия зависит от специфики ситуаций и от индивидуальных предпочтений аналитика.

**4. Анализ опционных методов.** Опционные критерии оценки инвестиционных проектов основаны на предположении о том, что любой инвестиционный проект можно уподобить опциону. 0пцион- это ценная бумага, дающая владельцу право на покупку или продажу акции в некоторый будущий момент времени, но по заранее известной цене. Заплатив за опцион сейчас, инвестор покупает право на свободу выбора в будущем: он может либо воспользбваться этим выбором, либо нет. Стоимость опциона всегда неотрицательна (она положительна, если есть ненулевая вероятность получения выгоды от обещанной возможности, и равна нулю, если пользоваться этой возможностью невыгодно).

Обычная биномиальная модель оценки опционов выглядит следующим образом.

Пусть г- ставка процента, под которую можно привлечь или вложить капитал на один период, *К-* цена исполнения опциона покупателя, С- стоимость опциона покупателя в момент времени 0, ,  - стоимость опциона к концу срока, если цена акции в этот момент достигнет соответственно u\*S и d\*S.

,



Доходы от опциона покупателя можно точно промоделировать доходами от соответствующим образом выбранного портфеля акций в количестве А и облигаций в количестве *В.* Такой портфель называется хеджированным портфелем. Так как опцион покупателя полностью эквивалентен портфелю, стоимости опциона и портфеля должны бьггь одинаковы.

Если наступит состояние *и,* то

А \* u \* S + r \* B = 

Если же наступит состояние d*,* то

А \* u \* S + r \* B = 

Решая полученную систему уравнений относительно A и *В,* получаем

,



Так как доход от хеджированного портфеля равен доходу от опциона, стоимости их тоже должны быть равны:

С=А\*S+B.

Достоинство метода- нет необходимости знать вероятности u и d.

Предлагается следующий теоретический подход к использованию опционных методов в анализе инвестиционных проектов: в качестве u\*S и d\*S можно взять денежные потоки от проекта в различных ситуациях (не обязательно знать вероятности этих ситуаций) и в качестве NPV использовать стоимость опциона. Основная трудность в том, что не во всех случаях можно подобрать адекватный промышленному проекту хеджированный портфель.

Применение опционных методов в анализе инвестиционных проектов представляется весьма перспективным, поскольку данные методы позволяют оценивать в денежном выражении имеющиеся у предприятия возможности и стоящие перед ним опасности.

**Некоторые особенности принятия решению по инвестиционному проекту в условиях неопределенности.**

Используя все теоретические разработки для окончательной оценки проекта, люди, производящие оценку, должны полностью понимать, что за проект им предлагают. Особенно это важно в ситуациях, когда человек пытается дать характеристику денежных потоков со всеми подробностями (например, используя метод предпочтительного состояния) или обобщенно (например, при использовании ставки дисконтирования с поправкой на риск).

Необходимо учитывать, что не менее важно делать следующие вещи: усилия и затраты направлять не только на оценку обобщенных показателей, но и на сбор первичных данных для прогнозирования денежных потоков. Для инвестиционного проекта, связанного с выпуском нового продукта, предположения о капитальных затратах будут основываться на детальных оценках потребностей в оборудовании, включая исследования цен, тщательный анализ способов замены оборудования. Потребности в рабочей силе, прогнозы уровня зарплаты, объема и доли рынка также являются предметом серьезного исследования. Для этих и других показателей определяется, какими будут результаты при различных условиях, так что когда требуется всего одна оценка, ее получают на основе анализа ряда альтернатив. Ведь в процессе разработки капитального бюджета может использоваться необыкновенно богатый набор исходных данных.

Как следует из этого, теория денежных потоков удобна для изучения проекта, сбора и обобщения большого объема информации о проекте. Аналитики проектов, которые выполнили свою работу добросовестно, знают о проекте гораздо больше, чем может сказать о нем сам по себе набор оценок денежных потоков. Фактически один из наиболее важных результатов разработки капитального бюджета- это знания, которые приобретает аналитик при изучении проекта.

Существует ряд методов, использование которых на практике поможет аналитику понять проект и, что особенно важно, изложить руководству в сжатой форме все необходимое. Среди них наиболее важен анализ чувствительности (имитационное моделирование). Он основан на том, что изменяют величины таких переменных, как стоимость наиболее важных материалов или спрос на конечный продукт, и смотрят, как повлияет это на денежные потоки и NPV. Другие важные соображения касаются гибкости проекта (в какой степени он позволяет приспосабливаться к неожиданностям и не следовать заранее определенному образу действия).

3 Анализ рисков.

Риск- возможность возникновения неблагоприятных ситуаций в ходе реализации инвестиционного процесса. Риск может возникать:

1. как возможность потерь в форме фактических убытков или упущенной выгоды;
2. как степень нестабильности, непредсказуемости результатов.

В первом случае риск можно оценить вычислением значений вероятных потерь, во втором случае в качестве меры риска можно использовать дисперсию исходов (что больше применимо к ситуациям неопределенности и необходимо отметить, что приведенные ниже варианты анализа рисков более подходят для ситуаций определенности, в неопределенности риск может быть учтен помимо дисперсии и встроенными в некоторые методы механизмами).

#### Риски могут быть вызваны следующими причинами:

#### отсутствием полной информации;

#### случайностью;

#### противодействием.

#### Инвестиционные риски классифицируются:

1. Риски упущенной выгоды;
2. Риски снижения доходности (процентные, кредитные);
3. Риски прямых финансовых потерь (биржевые, селективные, риски банкротства).

#### Помимо этого, существует масса других видов рисков (риски, связанные с покупательной способностью денег, чистые риски, финансовые риски и т. д.).

Выявив риски, можно перейти к их анализу. Он может быть качественным (выявление факторов, областей и видов рисков) и количественным. Последний позволяет в численной форме оценить размеры отдельных рисков и проекта в целом.

Ранее уже были рассмотрены некоторые способы анализа инвестиций с поправкой на риск: использование ставки дисконтирования с поправкой на риск, использование коэффициентов поправки на риск в методе состояния предпочтения. Попробуем дать общую оценку рисков.

#### Методы количественного анализа рисков:

1. *Метод аналогий*: заключается в использовании информации о других (ранее выполненных проектах), о деятельности конкурентов и т. д.
2. *Анализ чувствительности*: он позволяет определить предельные значения факторов риска, при которых результаты окажутся приемлимыми (как изменятся NPV, IRR при росте цен на материалы, при повышении прямых, общих издержек, падении цены продаж, изменении уровня налогообложения).

Анализ чувствительности в итоге помогает определить:

1. Факторы, наиболее сильно влияющие на интегральные показатели проекта;
2. Варианты достижения поставленных целей, наиболее устойчивые к рискам.

Данный подход достаточно неплохо реализован в программе Project Expert и дает первоначальную пищу для размышлений.

1. *Анализ сценариев*- предполагает составление полного перечня всех возможных вариантов развития событий и оценку вероятностей осуществления каждого из них. Преимущество метода- возможность учета корреляции между разными рисками и оценки одновременного влияния нескольких факторов риска на результаты проекта. Из-за субъективности и сложности определения вероятностей события часто поступают проще: для каждого показателя определяют пессимистическое, оптимистическое и наиболее вероятное значение и рассчитывают матожидание с весами 1:1:4.
2. Метод Монте-Карло- метод формализованного описания риска, отражающий всю гамму неопределенности. В основе метода:
3. Построение модели, отражающей зависимость результатов от исходных данных;
4. Выявление ключевых факторов риска;
5. Нахождение параметров вероятностного распределения факторов риска и выявление корреляционной зависимости между этими параметрами;
6. Генерирование множества сценариев при ключевых факторах риска;
7. статанализ результатов (матожидание, дисперсия и т. д.).

Фактически, в основе метода Монте-Карло применены имитационные модели, необходимые для сложных проектов, характеризующихся возможностью многообразных решений. Построить имитационную модель можно на основе дерева решений. Дерево решений основывается на том, что оценивается вероятность отдельных этапов проекта и определяются все возможные пути по дереву решений, причем закон распределения издержек, цен и объемов продаж может отличаться от нормального (логнормальное, потенциальное). Риск в этом случае учитывается через вероятности и взвешенный интегральный эффект будет равняться сумме произведений вероятности пути по дереву решений и эффекту инвестора для исхода при пути по данному дереву решений по ставке безрискового вложения: , где

n- число путей по дереву решений,

- вероятность i-пути,

- эффект для инвестора для i-пути.

Как видно, модель дерева решений имеет нечто общее с методом достоверных эквивалентов.

Дерево решений и есть имитационная модель, только где варианты характеристик инвестиционного проекта являются случайными величинами. Поэтому:

1. Основные характеристики проекта, заложенные в него, принимаются за случайные величины (цены, объем продаж, величина инвестиций, переменные и постоянные издержки, время НИОКР и подготовки пр-ва и т.д.). Матожидания случайных величин есть детерминированнные оценки и модель учитывает взаимосвязь некоторых переменных, например:

а) Взаимосвязь цены и объемов продаж характеризуется :

, где

- объем продаж инвестиционного продукта, соответствующий матожиданию цены,

- относительное изменение цены,

к- коэффициент эластичности спроса по цене

б) зависимость издержек от объемов производства

, где

- издержки инвестиционного продукта, соответствующие матожиданию объема продаж,

- относительное изменение объема продаж,

a- постоянный коэффициент, зависящий от структуры издержек.

1. Могут быть выдвинуты приемлимые гипотезы о характере распределения переменных и параметрах этих распределений.

Например:

Таблица 2.16

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Случайная переменные | Вид распределения | Пределы распределения |
| Цена | Нормальное |  |
| Объем продаж | Логнориальное | +10%+-5% |
| Прямые издержки | Потенциальное | +10%+-15% |

1. Проект реализуется в условиях свободного рынка.
2. Лучше, если дерево решений имеет детерминированную структуру.

Итого, задавая случайные размеры переменных, удовлетворяющие требованиям п.п. 1-4, получают значения NPV и вероятности их получения. Имитационная модель чаще всего имеет вид гистограммы, где по оси абцис- NPV, а по оси ординат- вероятность этих NPV. Риск рассчитывается исходя из статанализ результатов (матожидание, дисперсия, коэффициент вариации).

1. *Экспертные методы*

Самый простой способ:

, где

R- степень рискованности проекта,

- значимость риска для результата проекта,

- вероятность появления риска.

Кроме того, эксперт может использовать следующую шкалу оценки рисков:

Таблица 2.17

## Шкала оценки факторов риска

|  |  |
| --- | --- |
| Качественная оценка риска | Балл |
| Высокий: вероятно, риск реализуется | 10 |
| Выше среднего: скорее всего, риск реализуется | 7 |
| Средний | 5 |
| Ниже среднего: скорее всего, риск не реализуется | 3 |
| Низкий, несущественный | 1 |

Эксперт имеет возможность качественно оценить вид или фактор риска и обобщить риск по проекту:

, где

*m*- количество оцениваемых рисков;

*L*- число экспертов;

- балловая оценка j-риска L-инвестором.

Риск проекта оценивается по следующей таблице.

Таблица 2.18

|  |  |
| --- | --- |
| Значение | Уровень риска |
|  | Высокий |
|  | Выше среднего |
|  | Средний |
|  | Ниже среднего |
|  | Низкий |

Здесьже имеет смысл ввести понятие *ставки дисконтирования с учетом риска по методу наращения*. Метод применим когда когда дерево ветвей не имеет большого разнообразия, а распределение вероятностей- нормально при малой дисперсии.

Норма дисконта по методу наращения означает, что ставка дисконтирования зависит не только от фазы, но и от этапа реализации проекта и нома дисконта для этапа проекта равна: , где

- коэффициент роста безрисковой ставки для данной  для данного этапа (определяется экспертным путем).

Управление рисками в самом общем виде включает в себя:

1. Получение дополнительной информации;
2. Распределение риска между участниками проекта;
3. Резервирование средств;
4. Диверсификация.

Вопрос управления рисками реальных инвестиций предлагается решать на этапе экономической оценки инвестиций путем оценки степени риска и одобрения проектов с приемлимым уровнем риска.

**Список использованной литературы.**

1. Стратегической планирование инвестиционной деятельности.

2. Анализ экономической эффективности.

1. Бирман Г., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных процессов. М.: Юнити, 1997.
2. Под ред. Данилочкиной. Контроллинг как инструмент управления финансами. М.: Юнити, 1998.
3. В. В. Ковалев. Финансовый анализ. Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. М.: Финансы и статистика, 1998.
4. Под ред. Терехина В. И. Финансовое управление фирмой. М.: Экономика, 1998.