

## **Модуль 8. Методология определения экономической эффективности инвестиций в развитие инфокоммуникаций**

### **8.1 Понятие инвестиций и инвестиционного проекта**

**Инвестиции** — это вложение ресурсов (чаще всего денег) сегодня с целью получения прибыли или иной выгоды в будущем.

Ключевая суть инвестиций:

1. Отказ от потребления сегодня — вы не тратите деньги на сиюминутные нужды.
2. Риск — будущая прибыль не гарантирована, есть шанс потерять часть или все вложенные средства.
3. Ожидание дохода (возврата) — цель всегда в том, чтобы в будущем получить больше, чем было вложено.
4. Временной горизонт — инвестиции практически всегда рассчитаны на срок от нескольких месяцев до многих лет.

Инвестиции бывают:

- финансовые (самые распространенные) – это инвестиции в ценные бумаги (акции, облигации), инвестиционные фонды, валюту, криптовалюту);
- реальные – это инвестиции в недвижимость (покупка квартиры для сдачи в аренду или перепродажи), бизнес (открытие своего дела или вложение в чужой стартап) и т.д.

Цели инвестирования:

- Приумножение капитала — сделать так, чтобы деньги «работали» и приносили новый доход.
- Накопление на крупные цели — покупка жилья, образование детей, пенсия.
- Защита от инфляции — чтобы сбережения не обесценивались со временем, а росли быстрее, чем растут цены.
- Получение пассивного дохода — например, дивиденды по акциям или арендная плата.

Главные принципы инвестирования можно сформулировать так:

1. Доходность всегда связана с риском. Чем выше потенциальная прибыль, тем выше риск потерь. Государственные облигации — низкий риск и низкая доходность. Акции молодых IT-компаний — высокий риск, но потенциал прибыли огромен.
2. Диверсификация («Не кладите все яйца в одну корзину»). Нужно распределять деньги между разными активами, чтобы снизить риски.
3. Инвестиции vs. Спекуляции. Инвестиции — это обычно стратегия на долгий срок (годы), основанная на анализе. Спекуляция — это попытка заработать на краткосрочных колебаниях цены (дни, недели), это ближе к торговле и гораздо рискованнее.

4. Сложный процент — ваш главный союзник. Это когда доход начисляется не только на начальную сумму, но и на уже накопленные проценты. Со временем он создает «эффект снежного кома».

Инвестиционный проект — это обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектно-сметная документация, а также описание практических действий по осуществлению инвестиций.

Под инвестиционным проектом понимается комплекс действий (работ, услуг, приобретений, управленческих операций и решений), направленных на достижение сформулированной цели и требующих для своей реализации осуществления инвестиций.

Инвестиционный проект – это план вложения капитала в целях получения желаемого результата.

ФЗ «Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений» дано следующее определение: «Инвестиционный проект - это обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений».

В отраслевых рекомендациях по оценке экономической эффективности понятие инвестиционного проекта употребляется в двух смыслах:

1. Как дело, деятельность, мероприятие, предполагающее осуществление комплекса каких-либо действий, обеспечивающих достижение определенных целей.

2. Как система организационно-правовых и расчетно-финансовых документов, необходимых для осуществления каких-либо действий или описывающих такие действия.

Инвестиционный проект имеет следующие характерные черты.

1.Наличие определенной цели: выпуск новой продукции/услуг, расширение объемов производства, технологическое обновление, повышение качества товаров/услуг, решение социальных задач.

2.Фиксированный срок выполнения проекта. В зависимости от сроков реализации инвестиционные проекты делят на три группы.

3.Масштаб инвестиционного проекта. В зависимости от масштаба различают малые, средние и крупномасштабные инвестиционные проекты.

4.Степень экономической обособленности. Различают обособленные инвестиционные проекты и интегрированные.

Экономическая обособленность необязательно предполагает образование отдельного юридического лица для управления проектом. Обособленный проект может осуществляться, например, в рамках договора о совместной деятельности, заключенного между его спонсорами.

## 8.2 Показатели сравнительной экономической эффективности инвестиционного проекта

С целью оценки экономической эффективности инвестиционного проекта могут быть использованы показатели **сравнительной и абсолютной экономической эффективности**.

**Показатели сравнительной экономической эффективности** используют для выбора одного из нескольких альтернативных вариантов реализации инвестиционного проекта (несколько возможных вариантов реализации СИБ). Критерием выбора варианта, показателем наиболее эффективного направления капитальных вложений является минимум приведенных затрат:

$$\Pi_i = \Xi_i + E_n \times K_i \rightarrow \min \quad (8.1)$$

$$\Pi_i = K_i + T_n \times \Xi_i \rightarrow \min, \quad (8.2)$$

Где  $T_n$ —нормативный срок окупаемости дополнительных капитальных вложений;

$E_n$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Затраты называются приведенными, т.к. капитальные и текущие затраты приводятся к одному периоду времени: в первой формуле – к одному году, во второй- к полезному сроку действия капитальных вложений.

При расчете приведенных затрат необходимо выполнение условий сопоставимости сравниваемых вариантов по производственной мощности; качественным параметрам; фактору времени; социальным факторам производства; ценам для определения затрат и эффекта; методам исчисления стоимостных показателей и др. В том случае, если сравниваемые варианты не сопоставимы по производственной мощности, то рассчитываются удельные (в расчете на единицу производственной мощности) приведенные затраты.

При оценке сравнительной экономической эффективности капитальных вложений рассчитываются дополнительные показатели.

При ограниченном числе вариантов и в случае, когда  $K_2 > K_1$  и эксплуатационные расходы  $\Xi_2 < \Xi_1$ , производится их последовательное по парное сравнение с помощью, показателей:

–срока окупаемости дополнительных капитальных вложений

$$T = (K_2 - K_1) / (\Xi_1 - \Xi_2) \quad (8.3)$$

–коэффициента сравнительной эффективности

$$E = (\Xi_1 - \Xi_2) / (K_2 - K_1), \quad (8.4)$$

Комплексный ответ на вопрос об уровне экономической эффективности может быть получен на основе расчета годового экономического эффекта, который дает количественную характеристику результатов реализации проекта.

В практических условиях годовой экономический эффект может быть определен как разность приведенных затрат по рассматриваемым вариантам.

Рассмотрим простой пример. Имеются два инвестиционных проекта, основные показатели которых представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1- Основные показатели проектов

| Наименование показателей                                 | Вариант 1 | Вариант 2 |
|--|-----------|-----------|
| Капитальные затраты, тыс.руб.                            | 1200.00   | 1300.00   |
| Эксплуатационные расходы, тыс.руб.                       | 150.00    | 150.00    |
| Количество каналов                                       | 100       | 200       |
| Срок полезного использования объекта инвестирования, лет | 5         | 5         |

Т.к. представленные варианты ИП не сопоставимы по производственной мощности, выбор наилучшего варианта будет осуществляться по минимальному значению удельных (в расчете на единицу производственной мощности-канал) приведенных затрат:

$$\text{Пуд1} = (1200,0 + 5 \times 150,0) / 100 = 19,5 \text{ тыс.руб./кан.}$$

$$\text{Пуд2} = (1300,0 + 5 \times 150,0) / 200 = 10,25 \text{ тыс.руб./кан.}$$

Результаты проведенных расчетов показывают, что экономически целесообразна реализация второго варианта ИП, не смотря на более высокий уровень капитальных затрат.

Показатели абсолютной экономической эффективности включают статический и динамический подход.

### 8.3 Статический подход к оценке экономической эффективности ИП

Для оценки абсолютной экономической эффективности проектов используют статический и динамический подход.

**Статические методы** применяются, как правило, на этапе экспертизы и рассматривают денежные поступления и выплаты, возникающие в разные моменты времени, как равноценные. К этой группе методов относятся:

1. **Метод определения простого срока окупаемости (PBP - payback period)** заключается в определении периода времени, в течение которого вложенные средства окупятся. Имеется два подхода к расчету срока окупаемости. В рамках первого подхода срок окупаемости определяется как отношение суммы

первоначальных вложений к годовым поступлениям. Он используется в случаях, когда поступления равны по годам. Второй подход к расчету срока окупаемости состоит в определении денежных поступлений от реализации инвестиционного проекта нарастающим итогом, то есть кумулятивной величины. Срок окупаемости отражает период, в течение которого инвестор будет рисковать вложенными средствами. К недостаткам такого подхода следует отнести отсутствие различия стоимости денег во времени.

### **Пример**

Имеется инвестиционный проект, требующий первоначальных вложений в сумме 600 тыс.руб. Ожидается, что поступления чистых денежных средств в течение следующих 8-ми лет составят 150 тыс.руб. ежегодно. Срок окупаемости проекта составит:

$$PBP = \frac{I_0}{NCF} = \frac{600}{150} = 4 \text{ года}$$

Таким образом, сумма первоначальных вложений будет возмещена за 4 года.

Второй подход к расчету простого срока окупаемости состоит в определении чистых денежных поступлений от реализации проекта нарастающим итогом, то есть кумулятивной величины. Используется в том случае, если величины чистых денежных поступлений по годам проектного периода не равны.

Имеется инвестиционный проект, требующий первоначальных вложений в размере 600 тыс. руб. Компоненты чистого потока денежных средств по годам проектного периода существенно различаются, нарастая со временем (см.табл.8.2)

Таблица 8.2 – Прогноз чистого потока денежных средств

| Наименование показателя | Год |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                         | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| NCF, тыс.руб.           | 50  | 100 | 200 | 250 | 300 |

В этом случае для расчета простого срока окупаемости необходимо провести пошаговое суммирование чистых денежных поступлений до тех пор, пока результат (кумулятивная величина) не станет равной сумме инвестиций.

Таблица 8.3 – Расчет простого срока окупаемости

| Наименование показателя   | Год |     |     |     |     |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                           | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| NCF, тыс.руб.             | 50  | 100 | 200 | 250 | 300 |
| То же, нарастающим итогом | 50  | 150 | 350 | 600 | 900 |

В данном примере срок накопления суммы, равной первоначальным инвестициям, составит 4 года. При расчете срока окупаемости может возникнуть

ситуация, когда срок накопления суммы, равной первоначальным инвестициям, не кратен целому числу лет (см.таблица 8.4)

### **Пример**

Таблица 8.4– Расчет простого срока окупаемости

| Наименование показателя   | Год |     |     |     |      |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
|                           | 1   | 2   | 3   | 4   | 5    |
| NCF, т.р.                 | 100 | 150 | 200 | 300 | 350  |
| То же, нарастающим итогом | 100 | 250 | 450 | 750 | 1100 |

В данном примере кумулятивный чистый денежный поток за 3 года составит 450 тыс. руб., а за 4 года – 750 тыс. руб. Т.е. в первом случае кумулятивный NCF меньше необходимого объема инвестиций, а во втором случае – превышает его. Чтобы определить точное значение срока окупаемости, необходимо:

- найти кумулятивную сумму чистых денежных поступлений за целое число периодов, при которой эта сумма оказывается наиболее близкой к величине инвестиций, но меньше её,
- определить, какая часть суммы инвестиций осталась еще непокрытой денежными поступлениями,
- разделить непокрытый остаток суммы инвестиций на величину денежных поступлений в следующем периоде.

Полученный результат будет характеризовать ту долю периода, которая в сумме с предыдущими целыми периодами и образует общую величину срока окупаемости. Указанный алгоритм может быть представлен в виде следующей формулы:

$$PBP = t + \frac{\left[ I_0 - \sum_{k=1}^t NCF_k \right]}{NCF_{t+1}}, \quad (8.5)$$

где  $t$  – шаг расчета, предшествующий моменту перекрытия инвестированного капитала кумулятивным чистым денежным потоком,

$NCF_{t+1}$  - чистый денежный поток в  $t+1$  году, на который приходится момент окупаемости,

$I$  – сумма инвестиций.

Подставляя значения, получим:

$$PBP = t + \frac{\left[ I_0 - \sum_{k=1}^t NCF_k \right]}{NCF_{t+1}} = 3 + \frac{[600 - 450]}{300} = 3,5 \text{ года}$$

Подобный расчет правомерен в том случае, если поступления чистых денежных средств в течение года носят равномерный характер. В противном

случае, необходимо проводить суммирование за более короткие периоды времени, например – по месяцам.

Преимуществом показателя простой срок окупаемости (РВР) является наглядность и простота расчета. Срок окупаемости отражает период, в течение которого инвестор будет рисковать вложенными средствами. К недостаткам следует отнести отсутствие различия денежных потоков, возникающих в разные моменты времени.

2. **Метод анализа точки безубыточности** (*BEP – break-even point*) состоит в определении объема продаж, при котором выручка от реализации продукции (работ, услуг) равна затратам. Прежде чем рассчитать точку безубыточности, необходимо убедиться, что соблюдаются следующие обязательные условия:

- затраты являются функцией объема производства, который равен объему реализации;
- для любого объема производства постоянные затраты остаются неизменными, а переменные затраты на единицу продукции изменяются пропорционально ему;
- цена единицы продукции (работ, услуг) не изменяется во времени, а общая стоимость её реализации представляет собой линейную функцию реализуемого объема;
- производится один вид продукции или её ассортимент, приведенный к одному виду, остающийся одинаковым в определенный период времени.

Поскольку названные допущения на практике не всегда выполняются, например, постоянные затраты в долгосрочном периоде могут стать условно-переменными, то результаты анализа безубыточности следует считать в определенной степени условными. Поэтому указанный метод следует рассматривать как инструмент, дополняющий другие методы оценки эффективности. Точка безубыточности отражает объем продаж, при котором выручка от реализации равняется затратам на производство. Для определения точки безубыточности может быть использован графический (рисунок 8.1).

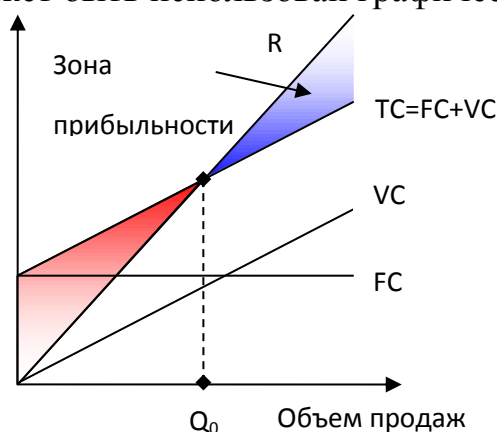


Рисунок 8.1–Графическое построение точки безубыточности

Условные обозначения:

FC (Fixed Cost) – постоянные затраты,

VC (Variable Cost) – переменные затраты,

TC (Total Cost) – общие затраты,

R (Revenue) – выручка от реализации,  
Q<sub>0</sub> (Quantity) – критический объем продаж.

### 3. Метод расчета средней нормы прибыли на инвестиции (ARR – Average Rate of Return)

Средняя норма прибыли на инвестиции рассчитывается путем деления среднегодовой прибыли (PN) на среднюю величину инвестиций (IC). Средняя величина инвестиций находится путем деления исходной суммы инвестиций пополам, если предполагается, что по истечении срока реализации анализируемого проекта вся сумма будет списана (самортизирована); если же допускается наличие остаточной или ликвидационной стоимости (RV), то её величина исключается. Другими словами, существуют различные алгоритмы вычисления показателя ARR, наиболее распространенным является следующий:

$$ARR = \frac{PN}{0,5 \cdot (IC + RV)}. \quad (8.6)$$

Рассчитанная величина сравнивается с коэффициентом рентабельности авансируемого капитала, определяемого делением общей чистой прибыли организации на общую сумму средств, авансированных в её деятельность. Возможно также установление специального порогового значения, с которым будет сравниваться ARR, или даже их системы, дифференцированной по видам проектов, степени риска и т.д.

Метод расчета средней нормы прибыли на инвестиции имеет ряд существенных недостатков, обусловленных тем, что он не учитывает временной компоненты денежных потоков. В частности, метод не делает различия между проектами с одинаковой суммой среднегодовой прибыли, но варьирующей суммой прибыли по годам, а также между проектами, имеющими одинаковую среднегодовую прибыль, но генерируемую в течение различного количества лет.

#### Пример

Имеется инвестиционный проект. Прогнозируемые значения чистой прибыли представлены в таблице 8.5.

Таблица 8.5– Прогноз чистой прибыли

| Наименование показателя | Год |       |       |       |       |
|-------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|
|                         | 1   | 2     | 3     | 4     | 5     |
| Чистая прибыль, руб.    | 700 | 2 450 | 2 800 | 3 120 | 3 840 |

Для реализации проекта необходимы инвестиции в сумме 55 000 руб. Организация имеет основания полагать, что по истечении 5-ти лет она сможет продать оборудование за 10 000 руб. Необходимо рассчитать среднюю норму прибыли на инвестиции:

1. Определим среднегодовую чистую прибыль по проекту:

$$ANP_r = (700+2450+2800+3120+3840) / 5 = 2582 \text{ руб.}$$

2. Подставив соответствующее значение в формулу 8.6 получим:

$$ARR = \frac{ANP_r}{0,5 \cdot (I - RV)} = \frac{2582}{(55000 - 10000) / 2} = \frac{2582}{6000} = 0,1148 \text{ или } 11,48\%$$

Преимуществом показателя является наглядность и простота расчета. Недостаток заключается в отсутствии учета различной стоимости денег во времени.

В целом статические методы служат инструментом грубой оценки проекта, их недостаток заключается в допущении равной значимости доходов и расходов, относящихся к различным промежуткам времени. Оценки, полученные с помощью статических методов, не отражают реальных возможностей инвестиционных проектов. Для устранения этого недостатка переходят к динамическим методам.

#### 8.4 Динамический подход к оценке экономической эффективности ИП

Динамическими методами оценки эффективности инвестиционных проектов предполагают учет фактора времени на основе операции дисконтирования денежных потоков. Под денежным потоком понимают разницу между притоком и оттоком денежных средств.

Текущая стоимость денег – это стоимость будущих денежных поступлений (платежей) в настоящий момент времени. Текущая стоимость денег определяется с помощью операции дисконтирования. Дисконтирование – это процесс приведения будущей стоимости денег к их текущей (приведенной) стоимости или оценка будущих денежных поступлений (платежей) с текущего момента времени. Схема дисконтирования приведена на рисунке 8.2.

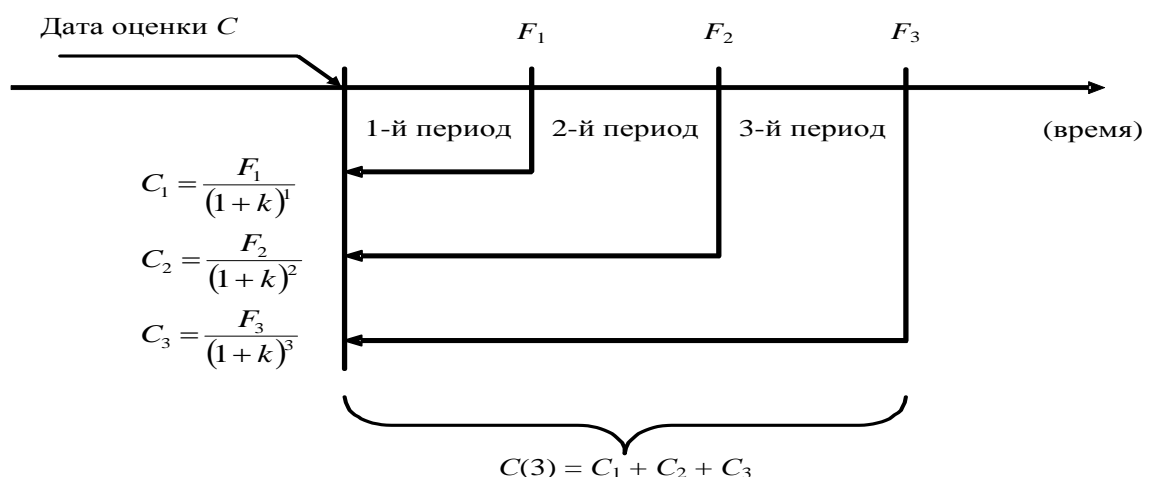


Рисунок 8.2 – Схема операции дисконтирования

Необходимость определения текущей стоимости денег обусловлена следующими факторами:

- происходит обесценивание денег в результате процесса инфляции;
- инвестором предъявляют определенные требования к доходности вкладываемых денежных средств (инвестором устанавливается норма доходности).

Модель операции дисконтирования описывается следующей формулой:

$$C = \frac{F}{(1+R)^t} \quad (8.7)$$

где  $t$  – число лет будущих периодов.

$R$ -норма дисконта – это ежегодная ставка доходности, которая могла бы быть получена в настоящий момент времени от аналогичных инвестиций.

Теории инвестиционного анализа известны три основных подхода к расчету нормы дисконта:

1. модель оценки капитальных активов (CAPM);
2. метод средневзвешенной стоимости капитала (WACC);
3. метод кумулятивного построения (BUM).

В практической деятельности наибольшее применение получил метод кумулятивного построения нормы дисконта:

Метод кумулятивного построения (BUM - build-up method) предполагает суммирование безрисковой ставки ( $R_f$ ) и премий за каждый из факторов риска, что может быть представлено в следующем виде:

$$R = R_f + \sum \Delta R_i, \quad (8.8)$$

где  $R$  - норма дисконта;

$R_f$  - ставка безрискового вложения;

$\Delta R_i$  - рискованная премия по  $i$ -ому фактору риска.

За базу расчетов нормы дисконта берется безрисковая ставка, т.е. норма процента доходности, которую можно получить при вложении средств в наиболее надежные финансовые активы, риском которых можно пренебречь. В качестве безрисковых ставок можно рассматривать следующие инструменты.

1. Депозиты Сбербанка РФ и других надежных банков.
2. Западные финансовые инструменты (государственные облигации развитых стран, ставки LIBOR).

Ограниченность использования ставки Лондонского межбанковского рынка по предоставлению кредитов LIBOR (London Interbank Offered Rate) обуславливается ее краткосрочностью (не более одного года), а также более высокими уровнями риска по сравнению с вложениями в государственные ценные бумаги.

3. Ставки по межбанковским кредитам РФ.

На российском финансовом рынке рассчитывается ряд таких ставок, среди которых наиболее распространенными являются:

-MIBID (Moscow Inter Bank Bid) - объявленная ставка по привлечению кредитов;

-MIBOR (Moscow Inter Bank Offered Rate) - объявленная ставка по предоставлению кредитов);

-MIACR (Moscow Inter Bank Actual Credit Rate) - фактическая ставка по предоставлению кредитов).

Рассмотренные ставки рассчитываются сроком от 1 дня до 1 года, поэтому возможность их использования в качестве безрисковой ставки доходности представляется сомнительной.

4. Доходность государственных облигаций РФ.

5. Ставка рефинансирования ЦБ РФ – это процентная ставка, используемая Центральным банком при предоставлении кредитов коммерческим банкам, чаще всего используется в качестве безрисковой ставки.

Отраслевые рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов при использовании кумулятивного подхода рекомендуют учитывать три типа рисков: страновой риск; риск ненадежности участников проекта; риск неполучения предусмотренных проектом доходов (по другой терминологии — «несистематический», относящийся именно к этому проекту, риск) .

Страновой (или политический) риск состоит в возможности негативных изменений экономического окружения, государственной инвестиционной, налоговой, таможенной и финансовой политики. Оценка странового риска осуществляется, как правило, по результатам рейтингов специализированных агентств, например, рейтинговой компанией BERI (Германия), Ассоциацией Швейцарских банков, аудиторской корпорацией Ernst&Young. Премия за страновой риск оценивается экспертно по данным этих рейтингов и носит субъективный характер.

Таким образом, выбор ставки дисконтирования является трудной задачей, но расчет ставки дисконтирования следует проводить индивидуально для каждого инвестиционного проекта с учетом его специфики, состава участников и толерантности инвесторов.

При оценке экономической эффективности инвестиционных проектов на основе динамического подхода производят расчет чистой текущей стоимости, индекса доходности, внутренней нормы доходности, срока окупаемости инвестиций.

Определение чистой текущей стоимости (в зарубежной экономической литературе соответствующий показатель носит название Net Present Value -NPV) основано на расчете интегрального экономического эффекта от инвестиционного проекта, представляющего разность дисконтированных денежных потоков поступлений и выплат (притоков и оттоков денежных средств), имеющих место в процессе реализации проекта за весь инвестиционный период. Качестве притоков денежных средств выступают доходы от реализации инвестиционного проекта, в качестве оттоков- инвестиции, текущие затраты (без учета амортизационных отчислений), налоговые выплаты.

Расчет этого показателя NPV осуществляется по формуле:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CIF_t}{(1+R)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{COF_t}{(1+R)^t}, \quad (8.9)$$

где NPV (Net Present Value) - чистая текущая стоимость;

CIF<sub>t</sub> (Cash Input Flow) - поступления денежных средств на *t*-ом шаге

расчета, образующие входной (приток) денежный  
поток;

COF<sub>t</sub> (Cash Output Flow) - выплаты денежных средств *t*-ом шаге расчета,

образующие выходной (отток) денежный  
поток;

R- норма дисконта;

T - продолжительность инвестиционного периода.

При единовременном условии вложения инвестиций формула может быть представлена следующим образом:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{NCF_t}{(1+R)^t} - I_0, \quad (8.10)$$

где NCF<sub>t</sub> - чистый денежный поток на *t*-ом шаге расчета (разность входного (CIF<sub>t</sub>) и выходного (COF<sub>t</sub>) денежных потоков);

I<sub>0</sub> - единовременные инвестиции в проект.

Если NPV имеет положительное значение за период горизонта расчета, то это свидетельствует о целесообразности принятия решения о реализации проекта, а при сравнении альтернативных проектов предпочтение отдается проекту с наибольшим значением этого показателя. Преимуществом NPV является то, что он дает оценку инвестиционного проекта непосредственно в денежных единицах и потому нагляден. Кроме того, этот показатель обладает свойством аддитивности, что позволяет его использовать при формировании инвестиционного портфеля. В качестве основного недостатка метода следует отметить зависимость значения расчетного показателя от принятого значения ставки дисконтирования: необоснованное увеличение ставки дисконтирования приводит к снижению NPV проекта, вплоть до отрицательных значений, к ошибочным выводам по отбору проектов (может быть отвергнут достойный проект).

Индекс доходности (PI - Profitability Index) определяется следующим соотношением:

$$PI = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{NCF_t}{(1+R)^t}}{I_0}.$$

(8.11)

Если  $PI > 1$ , проект считается экономически эффективным, если  $PI < 1$ , то проект отклоняется. В отличие от чистого дисконтированного дохода, индекс доходности является относительным показателем, характеризующим уровень дохода на единицу затрат. Чем выше отдача от каждого рубля вложенных инвестиций, тем более привлекательным для инвестора является проект. значение этого показателя. При равных значениях NPV альтернативных проектов, предпочтение отдается проекту с более высоким значением индекса доходности.

Метод внутренней нормы доходности - IRR (от англ. Internal Rate of Return) предполагает определение ставки дисконтирования, при которой величина входного и выходного дисконтированных денежных потоков равны:

Для расчета IRR может быть использован метод линейной интерполяции, базирующийся на теореме Больцано-Коши. Если непрерывная функция  $NPV(R)$  на промежутке  $[R_1; R_2]$  является монотонной (возрастающей или убывающей) и принимает на концах этого промежутка разные знаки, то в некоторой внутренней точке этого промежутка функция  $NPV(R)$  равна нулю, и эта точка (корень функции) единственная на этом промежутке (рисунок 8.3).

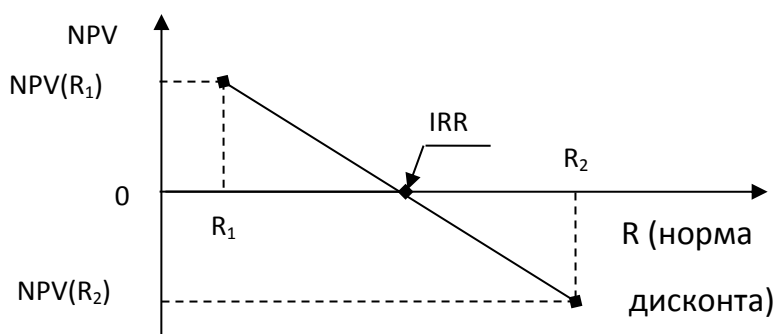


Рисунок 8.3- Графическое построение внутренней нормы доходности (IRR)

Приближенное значение внутренней нормы доходности можно определить по следующей формуле:

$$IRR = R_1 - \frac{NPV(R_1) \cdot (R_2 - R_1)}{NPV(R_2) - NPV(R_1)} \quad (8.12)$$

Для оценки проекта по критерию IRR сравнивают внутреннюю норму доходности инвестиционного проекта с требуемой инвестором нормой прибыли, которую называют ставкой отсечения или пороговой ставкой. В качестве ставки отсечения может быть принята средняя норма прибыли для проектов той же степени риска, что и анализируемый проект или более высокая ставка. Если внутренняя норма доходности ниже, чем пороговая ставка, то проект отвергается, в противном случае – принимается. При сравнении нескольких альтернативных проектов лучшим является проект с наибольшим значением IRR.

К недостаткам критерия IRR следует отнести то, что он применим только к инвестиционным проектам с регулярным денежным потоком, при котором последовательность денежных потоков которого характеризуются не более одной сменой знака (знаки денежных потоков образуют последовательность типа « - - - + + + » или « + + + - - - »).

Метод дисконтированного срока окупаемости (DPBP - discounted payback period) заключается в расчете периода времени ( $t$ ), который понадобится для возврата инвестированного капитала. Если срок окупаемости превышает инвестиционный период, то проект считается экономически неэффективным.

Расчет дисконтированного срока окупаемости производится из следующего выражения:

$$DPBP = t_1 + \frac{|NPV_1| \cdot (t_2 - t_1)}{NPV_2 + |NPV_1|}, \quad (8.13)$$

где  $t_1$  - момент времени, в котором чистая текущая стоимость имеет отрицательное значение ( $NPV_1 < 0$ );

$t_2$  - момент времени, в котором чистая текущая стоимость имеет положительное значение ( $NPV_2 > 0$ ).

Динамические показатели являются основой существующих официальных рекомендательных документов по оценке эффективности инвестиционных проектов в отрасли связи, позволяют устранить недостатки, присущие статическим методам, однако имеют свои упущения:

- отсутствие надежных методов выбора нормы дисконта;
- в основе расчета показателей эффективности лежат прогнозы денежных потоков, т.е. присутствует фактор неопределенности, который рассматривается как негативный;
- не учитывается возможность внесения изменения в стратегические планы при получении новой информации о рыночной конъюнктуре.

Рассмотрим простой пример. Требуется выполнить оценку экономической эффективности проекта по следующим исходным данным:

Таблица 8. 6 – Прогноз чистого потока денежных средств

| Год | Чистый поток денежных средств (NCF), |
|-----|--------------------------------------|
|     | тыс. руб.                            |
| 1   | 740                                  |
| 2   | 2150                                 |
| 3   | 3940                                 |
| 4   | 4250                                 |

Инвестиции в проект осуществляются единовременно до начала реализации проекта и составляют 4500 тыс. руб. Ставку дисконтирования принять равной 25%. Расчеты проведем в нижеследующей таблице 8.7.

Таблица 8.7-Оценка экономической эффективности инвестиционного проекта

| Наименование показателей                                       | годы  |       |       |         |         |
|--|-------|-------|-------|---------|---------|
|  | 0     | 1     | 2     | 3       | 4       |
| 1.Коэффициент дисконтирования                                  | 1     | 0,8   | 0,64  | 0,512   | 0,4096  |
| 2.Чистый поток денежных ств, NCF, тыс.руб.                     | -4500 | 740   | 2150  | 3940    | 4250    |
| 3.То же нарастающим итогом, руб.                               | -4500 | -3760 | -1610 | 2330    | 6580    |
| 4.Чистый дисконтированный к денежный средств (стр1*стр2), руб. | -4500 | 592   | 1376  | 2017,28 | 1740,8  |
| 5.То же нарастающим итогом, руб.                               | -4500 | -3908 | -2532 | -514,72 | 1226,08 |

Как показали расчеты, чистая текущая стоимость становится положительной на 4 год, т.е. именно в этот год и окупятся вложенные в проект инвестиции.

Индекс доходности определится следующим образом:

$PI = (592+1376+2017,28+1740,8)/ 4500=5726,08/4500= 1,272462$  (проект принимается)

Внутренняя норма доходности составит:

$$IRR = 0.25 - \frac{1226.08(0.5 - 0.25)}{-1044.2 - 1226.08} = 0.385 \text{ (при ставке 50\%)}$$

Динамический срок окупаемости:

$$DPBP = 3 + \frac{|-514.72| \cdot (4 - 3)}{1226.08 + |-514.72|} = 3.296 \text{ года}$$

Проведенные расчеты показывают, что инвестиционный проект эффективен и может быть рекомендован к реализации.

Одной из главных особенностей инвестиционных проектов в сфере инфокоммуникаций является их высокая капиталоемкость при значительных сроках окупаемости. Реализация инфокоммуникационных проектов сопряжена с высокими капитальными затратами на приобретение дорогостоящего оборудования, причем затраты в расчете на единицу производственной мощности (один номер, порт, канал и т.п.) в условиях постоянного совершенствования технологий, имеют динамичную тенденцию к постоянному росту. Следует

отметить, что большая часть инвестиционных проектов, связанных с развитием и модернизацией материально-технической базы отрасли, носят стратегический характер и предусматривают использование новых технологий передачи информации и предоставления услуг, т.е. по своему содержанию являются инновационными.

Следует обратить внимание и на тот факт, что эффективность инвестиционных проектов, реализуемых традиционными и альтернативными операторами связи, существенно отличается. Альтернативные операторы действуют на рынке высокодоходных услуг, не требующих значительных инвестиций в организацию и развитие материально-технической базы (например, подвижная связь). Традиционные операторы несут риск «универсального оператора связи», обусловленного моделью информатизации российского общества, согласно которой операторы обязаны принять на себя риск убыточного бизнеса отрасли (радиофикация, телеграфная связь и т.п.). Традиционные операторы обязаны оказывать универсальные услуги, т.е. услуги связи, оказание которых любому пользователю на всей территории Российской Федерации в заданный срок, с установленным качеством и по доступной цене является обязательным независимо от эффективности ее предоставления.