

## Лекция 4. МЕТОДЫ РАСЧЕТА ИНВЕСТИЦИЙ

### 1. ДЛЯ КАКИХ ЦЕЛЕЙ СЛУЖАТ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ РАСЧЕТЫ?

Когда говорят об инвестиционных расчетах, имеют в виду поддерживающие принятие решений методы определения выгодности инвестиционных проектов. При наличии нескольких инвестиционных альтернатив выбор делают по критерию выгодности одного объекта инвестирования. Инвестиционные расчеты используются также для формирования инвестиционных программ (рис. 1). Применение указанных методов способствует снижению уровня неопределенности ситуации, в которой находится предприятие. Руководство предприятия должно знать как о сильных, так и о слабых сторонах применяемых методов.

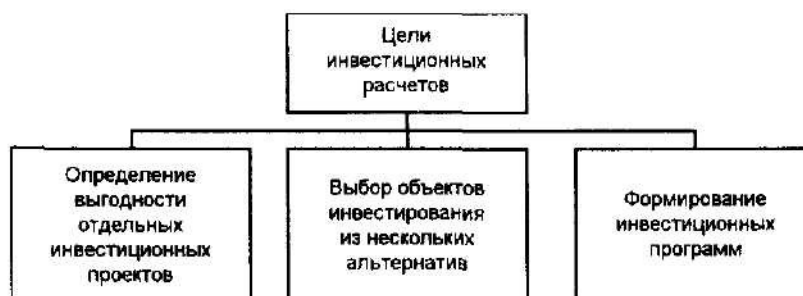


Рис. 1. Цели проведения инвестиционных расчетов

Результаты инвестиционных расчетов оказывают большое влияние на принятие решений на предприятии. Во многих случаях инвестиционные решения должны приниматься с учетом и количественных, и качественных критериев.

Для того чтобы снизить неопределенность при принятии инвестиционных решений, рекомендуется использовать несколько методов расчета выгодности инвестиционных проектов. Исследования показали, что лишь незначительное число предпринимателей принимают решения, основываясь на одном методе расчета. Более чем 80% предприятий используют несколько методов.

Для простых инвестиционных проектов с коротким сроком реализации применяются (прежде всего малыми и средними предприятиями) статические методы расчетов, поскольку они просты и не требуют детальной информации. Динамические методы чаще применяются крупными предприятиями, которые предпочитают методы расчета ценности капитала (дисконтированного дохода) и внутренней нормы рентабельности.

#### **ВЫВОДЫ:**

Решения об инвестициях принадлежат к числу труднейших из тех, что стоят перед руководством и менеджерами предприятий. Для того чтобы избежать ошибочных решений, необходимо хорошо организованное инвестиционное планирование, скоординированное с другими видами планирования на предприятии.

Инвестиционное планирование зависит в первую очередь от сбытового, производственного и финансового планов. Прежде чем утвердить план инвестиций, необходимо проверить возможность необходимого финансирования отдельных инвестиций.

### 2. КАКИЕ ДАННЫЕ НЕОБХОДИМЫ ДЛЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РАСЧЕТОВ?

Для определения выгодности инвестиционных объектов необходимо собрать

ряд внутренних и внешних данных.

**а) Внутренние данные.**

К внутренним данным, в существенной степени определяющим инвестиционные решения, относятся, например, переменные и постоянные издержки, доходы и расходы. Кроме того, важны такие показатели, как рентабельность, ликвидность, денежный поток, наличие узких мест на предприятии, производительность, рыночная доля и динамика роста.

По отдельным инвестиционным проектам нужно знать:

- 1) потребность в капитале для объекта инвестирования;
- 2) обратный приток денежных средств от объекта инвестирования;
- 3) срок службы (эксплуатации) объекта инвестирования;
- 4) ликвидационную выручку, или остаточную стоимость объекта инвестирования;
- 5) калькуляционную процентную ставку;
- 6) объем выпуска в натуральном выражении;
- 7) переменные и постоянные издержки;
- 8) доходы и расходы.

**б) Внешние данные.**

К внешним данным, которые могут оказать сильное влияние на принятие инвестиционного решения, относятся прежде всего рыночная конъюнктура, технический прогресс, законодательство, поведение конкурентов, динамика цен, состояние окружающей среды, динамика рынков закупок, сбыта и капиталов, колебания спроса, новые технологии и условия рынка труда.

Сбор данных для инвестиционных расчетов требует большой точности. Часто возникают трудности, связанные с тем, что для инвестиционных расчетов необходимы прогнозные данные. Чем дальше в будущее простирается инвестиционное решение, тем неопределеннее информация.

Наряду с неопределенностью ожидаемых величин проблему представляет соотнесение будущей выручки от реализации и издержек, денежных доходов и расходов по отдельным объектам инвестирования. Кроме того, необходимо учитывать внутренние взаимозависимости на предприятии.

**ВЫВОДЫ:**

При помощи инвестиционных расчетов проверяют предложения об инвестировании. Для систематического принятия инвестиционных решений необходимо учитывать все количественные и качественные факторы, такие, как улучшение качества, повышение гибкости и готовности к поставкам. Инвестиционные расчеты являются, однако, лишь вспомогательным средством при принятии решений, служащим для оценки и отбора инвестиционных альтернатив.

### **3. КАКИЕ МЕТОДЫ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РАСЧЕТОВ ПРИМЕНЯЮТСЯ НА ПРАКТИКЕ?**

Различают методы, используемые для оценки отдельных инвестиционных объектов, и методы обоснования инвестиционных программ (рис. 2).

Когда речь идет об отдельных инвестиционных проектах, то методы их оценки делятся на статические и динамические. При обосновании инвестиционных программ также используют классические статические и динамические методы оценки, наряду с: которыми все большее распространение на практике получают

имитационные модели. На малых и средних предприятиях такие математические инструменты принятия решений, как правило, не применяются.



Рис. 2. Методы инвестиционных расчетов

### 3.1. В каких случаях подходят статические методы инвестиционных расчетов?

Статические методы чаще всего применяют малые и средние предприятия для оценки отдельных объектов инвестирования. При этом исходят из средних оценок, которые действуют в течение всего периода использования этих объектов. В итоге определяют выгодность инвестиционных объектов.

В отличие от динамических при статических методах не принимают в расчет фактор времени, т.е. не учитывают, с какими интервалами осуществляется отгрузка и делаются заказы, поступают деньги и производятся расходы.

Статические методы инвестиционных расчетов относительно просты. Предприятия чаще всего используют эти методы, когда инвестиции невелики по сумме, а расчеты требуется осуществить быстро и просто и когда показатели по отдельным периодам срока службы инвестиционного объекта ненадежны. Несмотря на относительную неточность, эти методы позволяют выявить и предотвратить неэффективные вложения.

В группу статических методов инвестиционных расчетов включаются:

- 1) метод сравнения по затратам;
- 2) метод сравнения по прибыли;
- 3) метод расчета рентабельности;
- 4) метод расчета амортизации.

Эти методы частично связаны один с другим и работают с различными критериями выгодности.

#### **ВЫВОДЫ:**

Методы инвестиционных расчетов применяются для оценки объектов инвестирования и обоснования инвестиционных программ. На практике

чаще всего используют статические и динамические методы расчетов. Имитационные модели имеют теоретический характер и пока не могут удовлетворительно отображать реальные процессы, поэтому их не используют малые и средние предприятия.

### 3.1.1. Метод сравнения по затратам

Метод сравнения по затратам подходит для оценки инвестиций в замену оборудования и расширение мощностей. При этом всегда сравниваются средние затраты за один и тот же период. Инвестиция с наименьшими средними затратами выбирается в качестве предложения для принятия решения.

Следует различать метод оценки по затратам на единицу продукции (на одну штуку) и по затратам за период. При оценке за период считается, что альтернативные объекты инвестирования тождественны по количественным и качественным параметрам: объему выпуска, производительности, качеству. В случае различий по количественным параметрам применяют метод сравнения по затратам на штуку. Если у сравниваемых инвестиционных объектов есть и количественные, и качественные различия, необходимо использовать метод сравнения по прибыли или метод расчета рентабельности.

Говоря о затратах, связанных с инвестиционным объектом, различают текущие производственные (связанные с эксплуатацией инвестиционного объекта) и капитальные затраты.

Производственные затраты включают следующие составляющие:

1. а) сырье и основные материалы;
2. б) инструмент;
3. в) заработную плату основных производственных рабочих;
4. г) энергию;
5. д) содержание оборудования;
6. е) страхование;
7. ж) содержание помещений.

Капитальные затраты состоят из:

- а) а) калькуляционной амортизации;
- б) б) калькуляционных процентов.

Калькуляционная амортизация рассчитывается при условии равномерного распределения предполагаемой стоимости приобретения оборудования в течение принятого срока службы. В расчетах затрат и результатов всегда используют линейную амортизацию, поскольку при таком методе определения амортизационных отчислений учитываются средние затраты для инвестиционного объекта. Если в конце периода эксплуатации объект будет продан по ликвидационной стоимости, то необходимо стоимость приобретения уменьшить на эту величину.

Калькуляционная амортизация определяется по формуле:

$$\text{калькуляционная амортизация за период} = \frac{\text{стоимость приобретения}}{\text{срок службы (эксплуатации)}}$$

Если в конце расчетного срока службы объект имеет остаточную стоимость или ожидается выручка от его реализации по ликвидационной стоимости, то калькуляционная амортизация исчисляется по формуле:

$$\text{калькуляционная амортизация за период} = \frac{\text{стоимость приобретения} - \text{остаточная стоимость}}{\text{срок службы (эксплуатации)}}$$

Калькуляционные проценты зависят от средней величины инвестированного капитала и ставки процента. При линейной амортизации для расчета калькуляционных процентов используют, как правило, величину, равную половине стоимости приобретения объекта, и ставку процента, равную 10.

Величина калькуляционных процентов рассчитывается по формуле

$$\text{калькуляционные проценты за период} = \frac{\text{стоимость приобретения}}{2} \times \text{калькуляционная ставка процента}$$

В следующем ниже примере методом сравнения по затратам оцениваются производственные и капитальные затраты для двух станков (табл. 1 и 2).

Таблица 1

*Данные для сравнения по затратам*

Показатели	Автомат	Полуавтомат
Стоимость приобретения, ДМ	100 000	60 000
Ликвидационная выручка, ДМ	—	—
Срок службы, лет	10	8
Объем выпуска, шт.	20 000	20 000
Калькуляционная ставка процента	10	10

Сравнение затрат показывает, что при объеме производства 20 000 изделий в год станок–автомат экономит на издержках сумму в 12 400 ДМ, поэтому предприятию следует приобрести этот станок.

Таблица 2

*Сравнение по затратам*

Виды затрат	Автомат	Полуавтомат
<b>1. Переменные затраты</b>		
Материалы	15 000	16 000
Заработная плата	19 600	36 400
Вспомогательные материалы	3 200	3 200
Энергия	2 800	2 400
Содержание оборудования	4 000	3 000
Прочие переменные затраты	600	1 500
<b>Сумма переменных затрат</b>	<b>45 200</b>	<b>62 500</b>
<b>2. Постоянные затраты</b>		
Содержание помещений	3 000	3 000
Калькуляционная амортизация	10 000	7 500
Калькуляционные проценты	5 000	3 000
Прочие постоянные затраты	1 000	600
<b>Сумма постоянных затрат</b>	<b>19 000</b>	<b>14 100</b>
<b>Совокупные затраты</b>	<b>64 200</b>	<b>76 600</b>

Если станки имеют разную производительность, следует провести сравнение по затратам на штуку, которые в этом случае служат критерием выбора.

Предположим, что два станка имеют разную производительность. На станке I изготавливается 100 000 изделий, а на станке II – 140 000. Другие необходимые для расчета показатели представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

*Показатели по станкам*

	Станок I	Станок II
--	----------	-----------

Стоимость приобретения, ДМ	1 000 000	1 500 000
Ликвидационная выручка, ДМ	–	–
Срок службы, лет	5	6
Объем выпуска, шт.	100 000	140 000
Калькуляционная ставка процента	10	10

Таблица 4

*Сравнение по затратам при различной производительности станков*

Виды затрат	Станок 1	Станок II
1. Переменные затраты		
Производственные материалы	120 000	160 000
Производственная заработная плата	280 000	250 000
Энергия	40 000	50 000
Содержание оборудования	4 000	6 000
Прочие переменные затраты	1 000	2 000
Сумма переменных затрат	445 000	468 000
2. Постоянные затраты		
Содержание помещений	30 000	30 000
Калькуляционная амортизация	200 000	250 000
Калькуляционные проценты	50 000	75 000
Прочие постоянные затраты	10 000	12 000
Сумма постоянных затрат	290 000	367 000
Совокупные затраты	735 000	835 000

Если сравнить совокупные затраты по обоим станкам, то видно, что для станка II они на 100 000 ДМ больше, чем для станка I.

Если учесть возможные объемы выпуска, то изменится и представление о выгоды инвестиционного объекта. Как следует из табл. 5, затраты на штуку для станка II составляют лишь 5,96 ДМ; по сравнению с 7,35 ДМ для станка I, т.е. при выборе станка II предприятие экономит на каждой единице продукции 1,39 ДМ.

Таблица 5

*Затраты на единицу продукции*

Затраты на единицу продукции, ДМ/шт.	Станок 1	Станок II
Переменные затраты	4,45	3,34
Постоянные затраты	2,90	2,62
Совокупные затраты	7,35	5,96

Эти результаты верны только в том случае, когда на станке произведено 100 тысяч изделий, а на станке II – 140 000, причем объем продаж равен объему производства. Отдел сбыта должен; определить эффективный объем производства изделий, который может быть реализован на рынке. Этот объем производства должен быть заложен в инвестиционные расчеты.

Предположим, отдел сбыта установил, что на рынке можно продать только 90 000 изделий. В этом случае расчет сравнительных затрат на одно изделие выглядит так.

Таблица 6

*Продажа 90 000 изделий*

Затраты на единицу продукции, ДМ/шт.	Станок 1	Станок II
--------------------------------------	----------	-----------

Переменные затраты	4,45	3,34
Постоянные затраты	3,22	4,08
Совокупные затраты	7,67	7,42

При такой загрузке станков затраты на одно изделие для станка I составляют 7,67 ДМ, а для станка II – 7,42 ДМ. Следовательно, предприниматель должен был бы купить станок II, поскольку при производстве 90 000 изделий затраты на одно изделие при изготовлении на станке II будут на 0,25 ДМ меньше, чем на станке I.

Однако предприниматель хотел бы знать, при какой загрузке обоих станков затраты на одно изделие будут равны. Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо определить критическую загрузку.

Формула расчета критической загрузки:

$$\text{критическая загрузка} = \frac{\text{постоянные затраты II} - \text{постоянные затраты I}}{\text{переменные затраты на одно изделие I} - \text{переменные затраты на одно изделие II}}$$

$$= \frac{367\,000 - 290\,000}{4,45 - 3,34} = \frac{77\,000}{1,1} = 69\,369 \text{ (шт.)}$$

При загрузке обоих станков, равной 69 369 изделий, затраты на одно изделие (штуку) одинаковы

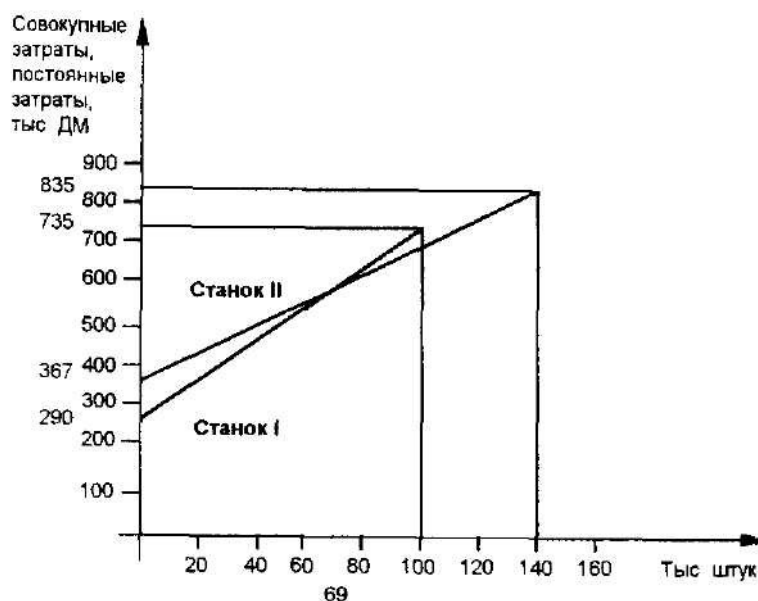


Рис. 3. Определение критической загрузки

Взаимосвязи между затратами и загрузкой станков можно отобразить графически (рис. 3). Обе линии затрат пересекаются в точке критической загрузки, равной 69 369 шт. Если загрузка меньше критической, станок I становится с точки зрения затрат лучшей инвестиционной альтернативой и, наоборот, если загрузка выше критической, то предпочтительней станок II.

Как видно из табл. 7, совокупные производственные затраты у обоих станков при различной загрузке составляют соответственно 735 000 и 835 000 ДМ.

Таблица 7

Совокупные производственные затраты при различной загрузке станков

Показатели	Станок I	Станок II
Объем производства, шт./год	100 000	140 000

Переменные затраты, ДМ	445 000	468 000
Постоянные затраты, ДМ	290 000	367 000
Совокупные затраты, ДМ	735 000	835 000

Таблица 8

*Производство 69 369 изделий*

Затраты, ДМ/шт.	Станок 1	Станок II
Переменные затраты	308 692	231 692
Постоянные затраты	290 000	367 000
Совокупные затраты	598 692	598 692

При производстве на обоих станках 69 369 изделий совокупные; производственные затраты составляют 598 692 ДМ. Из табл. 8 видно, что различные переменные и постоянные производственные затраты на двух станках в сумме дают одинаковые совокупные; затраты. Таким образом, критическую загрузку можно определять как графически, так и расчетно.

**ВЫВОДЫ:**

При различающейся производительности объектов инвестирования и ограниченном физическом объеме сбыта продукции необходимо рассчитывать производственные затраты на данный объем сбыта. Для сравнительного расчета важно разделить совокупные производственные затраты на переменные и постоянные. Переменные затраты изменяются обычно пропорционально загрузке мощностей. Постоянные затраты в расчете на единицу продукции (изделие), наоборот, снижаются с ростом объема производства. Если переменные и постоянные затраты известны, можно рассчитать и совокупные затраты по обоим объектам инвестирования для запланированного объема производства. Тогда только сравнение обеих альтернатив корректно. На графике линии затрат обеих альтернатив пересекаются в точке равной загрузки мощностей, называемой точкой критической загрузки. Когда загрузка становится ниже критической, более выгодна с точки зрения издержек одна альтернатива, при увеличении загрузки выше критической – другая альтернатива.

**3.1.2. Метод сравнения по прибыли**

При оценке инвестиций методом сравнения по прибыли наряду со средними затратами учитывают среднюю выручку от реализации продукции. Критерием выгодности инвестиции в этом случае является получаемая предприятием от инвестиции средняя прибыль за период. При методе сравнения по прибыли ставится цель максимизации прибыли. Таким образом, инвестиция, приносящая наибольшую прибыль, предпочтительнее.

В основе метода сравнения по прибыли лежит метод сравнения по затратам. Учет выручки по инвестиционным объектам на практике часто затруднителен.

Метод сравнения по прибыли лучше всего подходит для оценки инвестиционных объектов, различающихся качественными параметрами выпускаемой продукции, выполняемых работ и предоставляемых услуг, выражающимися в различной величине выручки от реализации.

В таблицах 9-11 рассматривается таксомоторное предприятие.

Таблица 9

*Базовые показатели*



Показатели	Машина А	Машина В
Стоимость приобретения, ДМ	30 000	36 000
Годовой пробег, км	35 000	40 000
Срок службы, лет	4	5
Ликвидационная выручка, дм	5 000	6 000
Калькуляционная ставка процента	10	10
Выручка, ДМ/км	2	2

Таблица 10

*Переменные и постоянные затраты*

Затраты	Машина А	Машина В
1. Переменные затраты		
Бензин, масло, смазочные материалы, текущий ремонт, техосмотр, резина, ДМ/км	0,60	0,50
Сумма переменных затрат	21 000	20 000
2. Постоянные затраты		
Гарантийное страхование	2 300	2 400
Налоги	1 550	1 600
Калькуляционная амортизация	6 250	6 000
Калькуляционные проценты	1 250	1 500
Оклад водителя	24 000	25 000
Сумма постоянных затрат	35 350	36 500
Совокупные затраты	56 350	56 500

Таблица 11

*Сравнение по прибыли*

Инвестиционный объект	Машина А	Машина В
Выручка	70 000	80 000
Совокупные затраты	56 350	56 500
Прибыль	13 650	23 500

Учитывая выручку, владелец таксомоторного предприятия получит от машины А с годовым пробегом в 35 000 км прибыль в размере 13 650 ДМ, а от машины В с годовым пробегом в 40 000 км – в размере 23 500 ДМ. В соответствии с результатами сравнения по прибыли предприниматель должен был бы купить машину В. Однако его интересует также величина пробега, при которой затраты на эксплуатацию обеих машин будут равны, т.е. величина критического пробега.

Критический пробег определяется по формуле:

$$\text{критический пробег} = \frac{\text{постоянные издержки В} - \text{постоянные издержки А}}{\text{переменные издержки А на один км} - \text{переменные издержки В на один км}} = \frac{36\,500 - 35\,350}{0,60 - 0,50} = 11\,500 \text{ (км)}$$

В соответствии с этим расчетом суммы переменных и постоянных затрат на эксплуатацию обеих машин равны при пробеге 11 500 км.

### 3.1.3. Метод расчета рентабельности

Методы оценки по затратам и прибыли позволяют делать выводы только об

относительной выгодности инвестиционного объекта по сравнению с альтернативным объектом инвестирования. Метод оценки по рентабельности, напротив, дает возможность делать вывод об абсолютной выгодности инвестиции. Критерием оценки служит рентабельность инвестиционного объекта, которую можно определить по формуле:

$$\text{рентабельность} = \frac{\text{средняя прибыль за период}}{\text{средний инвестированный капитал}} \times 100$$

Инвестиция становится выгодной, когда ее рентабельность превышает некоторую запланированную минимальную ставку процента. Расчет рентабельности может использоваться и для сравнительной оценки нескольких инвестиционных объектов. В этом случае предпочтение отдается инвестиции с наибольшей рентабельностью. Критерием выбора, таким образом, является максимальная рентабельность объекта инвестирования.

Таблица 12

*Расчет рентабельности*

Показатели	Станок I	Станок II
Средний инвестированный капитал, ДМ	50 000	30 000
Средняя прибыль, ДМ	15 000	4 500
Рентабельность, %	30	15

Приведем пример, объясняющий взаимосвязи.

Если запланированная минимальная ставка процента должна быть равна 10, то можно приобрести любой из двух станков. Однако если требуется максимизировать рентабельность, то следует купить станок I, который обеспечивает рентабельность в 30%.

Метод расчета по рентабельности применяется, когда величина инвестированного капитала и получаемая средняя прибыль различаются по объектам инвестирования.

Вместо средней прибыли в расчетах рентабельности можно использовать среднюю экономию затрат за период. В этом случае формула определения рентабельности выглядит так:

$$\text{рентабельность} = \frac{\text{средняя экономия затрат за период}}{\text{средний инвестированный капитал}} \times 100$$

### 3.1.4. Метод расчета амортизации

Критерием оценки выгодности инвестиционного объекта в чете амортизации служит срок окупаемости. При помощи этого метода определяется период, за который инвестированный капитал вернется на предприятие за счет выручки от реализации продукции.

Срок окупаемости рассчитывается по формуле:

$$\text{срок окупаемости} = \frac{\text{инвестированный капитал}}{\text{средний возврат капитала за период}}$$

Можно также использовать формулу:

$$\text{срок окупаемости} = \frac{\text{инвестированный капитал}}{\text{средняя прибыль за период} + \text{калькуляционная амортизация}}$$

Если установить максимальный срок окупаемости инвестиций, то выгодным

будет инвестиционный объект, срок окупаемости которого укладывается в заданный. При оценке двух инвестиционных объектов предпочтительнее объект с меньшим сроком окупаемости.

Возврат капитала (превышение поступлений денежных средств над выплатами = денежный поток) складывается из сумм прибыли за период и калькуляционной амортизации. Вместо прибыли за период можно использовать экономию издержек за период.

При оценке методом амортизации следует также учитывать инвестиционный риск. Показатели инвестиционного объекта тем неопределеннее, чем более дальний временной горизонт рассматривается. Чем короче период окупаемости, тем надежнее возврат инвестированного капитала. Таким образом, при более коротком сроке окупаемости инвестиционный риск ниже.

Таблица 13

*Показатели для расчета амортизации*

Показатели	Станок I	Станок II
Инвестированный капитал, ДМ	100 000	80 000
Срок службы, лет	5	4
Средняя прибыль, ДМ	10 000	5 000
Калькуляционная амортизация, ДМ	20 000	20 000

В примере (табл. 13) раскрываются взаимосвязи и даются пояснения

$$\text{срок окупаемости станка I} = \frac{100\,000}{30\,000} = 3,3 \text{ (года)},$$

$$\text{срок окупаемости станка II} = \frac{80\,000}{25\,000} = 3,2 \text{ (года)}$$

Сравнение двух равноценных станков по сроку окупаемости показывает, что разница в окупаемости очень мала. При более детальном анализе показателей можно, однако, заметить, что срок службы станка II на один год меньше. Более короткий срок службы может стать решающим доводом в пользу приобретения станка II.

### 3.2. Что дает использование динамических методов оценки инвестиций?

В противоположность статическим методам при использовании динамических методов оценки инвестиций учитываются поступления и выплаты денег за отдельные периоды использования инвестиционного объекта. Это делается при помощи финансово–математических методов.

Поступления и выплаты денежных средств оцениваются по–разному в зависимости от времени их осуществления. Например, чем раньше поступили деньги на предприятие, тем выше их стоимость. Ценность поступления или выплаты денег зависит, таким образом, не только от их номинальной величины, но и от момента их осуществления. Поступления и выплаты, следовавшие в течение срока службы инвестиционного объекта одни за другими, можно сравнивать только в том случае, когда они приведены к одному моменту времени (дисконтированы). Как правило, моментом приведения является начало осуществления инвестиционного проекта.

Приведенные к одному моменту времени поступления и выплаты денег называются фактическими стоимостями. Если выплаты произошли перед началом инвестирования, например авансовые платежи, они должны быть дисконтированы с коэффициентом наращения. Если выплаты будут происходить и после начала

инвестирования, они также дисконтируются, но с коэффициентом снижения. Фактическую стоимость рассчитывают путем умножения номинальной стоимости на коэффициенты дисконтирования, приведенные в таблице. Фактическая стоимость зависит также от выбранной ставки калькуляционного процента, задающей уровень целевой рентабельности.

При установлении ставки калькуляционного процента мы ориентируемся на проценты по денежным вкладам на рынке капиталов. Кроме того, необходимо учесть надбавку за риск, поскольку инвестирование в оборудование для предприятия является более рисковым, чем, например, покупка государственных облигаций.

На практике мы исходим из того, что доходность облигаций на рынке капиталов в среднем составляет 8%. В качестве фактора риска мы добавляем еще 2%. Значит, ставка калькуляционного процента равна 10. Такая ставка чаще всего и применяется на практике при оценке инвестиций. Она выражает требование обеспечить минимальную доходность привлекаемого для финансирования капитала.

При динамических методах оценки необходимо по каждому году в пределах общего срока службы оценивать выручку и текущие выплаты по инвестиционному проекту. Такие оценки будущих поступлений и выплат на практике часто затруднены.

В противоположность статическим при использовании динамических методов оценки инвестиций оперируют не средними величинами, а текущими значениями поступлений и выплат, различающимися в зависимости от момента их осуществления. Поэтому для каждой инвестиции должны быть построены конкретные числовые ряды поступлений и выплат.

При помощи динамических методов оценки инвестиций пытаются оценивать привлекательность инвестиционного объекта в течение всего срока его службы вплоть до момента дезинвестирования (продажи).

К динамическим методам оценки инвестиций относятся:

- 1) расчет ценности капитала,
- 2) расчет внутренней нормы рентабельности;
- 3) метод аннуитетов.

### **3.2.1. Расчет ценности капитала**

В рамках этого метода показатель ценности капитала (чистый дисконтированный доход) принимается в качестве критерия оценки отдельного инвестиционного объекта. Все поступления и выплаты приводятся к моменту начала инвестирования. Разница (сальдо) сумм всех фактических стоимостей поступлений и выплат есть ценность капитала.

Текущие стоимости можно рассчитать также для показателя возврата средств, который представляет собой разность между поступлениями и выплатами за один период. Из суммы всех текущих стоимостей возврата средств вычитается затем величина инвестиционных вложений.

Инвестиция целесообразна, если ценность капитала положительна или равна нулю. В случае положительной ценности капитала инвестиционная альтернатива окупает вложенный капитал и приносит запланированный доход в размере, определяемом ставкой калькуляционного процента, а также дополнительный чистый доход в размере, равном рассчитанной ценности капитала. Инвестиционная альтернатива с максимальной ценностью капитала принимается в качестве

наиболее предпочтительной.

К поступлениям, кроме выручки от реализации в течение срока службы объекта, относится ликвидационная выручка от него после окончания срока службы.

Выплаты охватывают все расходы, возникающие в течение срока службы объекта. Затраты на приобретение инвестиционного объекта, например станка, также являются выплатами, которые или учитываются в начале инвестиционного периода, или вычитаются из суммы всех текущих стоимостей.

В затраты на приобретение включаются покупная цена объекта, расходы по транспортировке, монтажу и запуску в производство. Расходы на производственные материалы, оплату труда рабочих, энергию, текущий ремонт и страхование инвестиционного объекта относятся к текущим выплатам за отдельные периоды.

Калькуляционная амортизация и калькуляционные проценты не относятся к выплатам, поскольку они или уже включены в затраты на приобретение, или учтены в ставке калькуляционного процента.

Расчет ценности капитала применяется как для оценки отдельных инвестиционных объектов, так и для сравнения инвестиционных альтернатив.

Следующий пример поможет лучше понять использование данного метода расчета (ценности капитала) в инвестиционных расчетах.

Инвестиционный объект имеет срок службы 5 лет. Необходимые вложения капитала составляют 100 000 ДМ. Ставка калькуляционного процента принимается равной 10. Поступления от выручки с оборота и выплаты по отдельным периодам представлены в табл. 14.

Таблица 14

*Расчет ценности капитала*

Периоды	Поступления, ДМ	Выплаты, ДМ	Возврат средств, ДМ	Коэффициент дисконтирования	Текущая стоимость, дм
1	50 000	40 000	10 000	0,9091	9 091
2	70 000	45 000	25 000	0,8264	20 660
3	90 000	50 000	40 000	0,7513	30 052
4	100 000	55 000	45 000	0,6830	30 735
5	100 000	60 000	40 000	0,6209	24 836
	410 000	250 000	160 000		115 374

Сумма текущих стоимостей всех возвратов средств составляет 115 374 ДМ.

Поскольку капитальные вложения составляют 100 000 ДМ, после их амортизации и начисления 10% остается величина ценности капитала, равная 15 374 ДМ.

Инвестиция, таким образом, целесообразна.

	(ДМ)
Сумма всех текущих стоимостей	115 374
Инвестируемый капитал	100 000
<hr/>	
Ценность капитала (чистый доход)	15 374

Между ставкой калькуляционного процента и ценностью капитала есть прямая взаимосвязь. Чем выше выбранная ставка калькуляционного процента, тем меньше ценность капитала инвестиционного проекта. Если показатель ценности капитала при ставке калькуляционного процента, например в 10%, отрицателен, то

он может стать положительным при более низкой ставке.

Наряду с оценкой отдельного инвестиционного проекта можно сравнивать два или более инвестиционных объектов. Например, если мы хотим сделать выбор из двух инвестиционных объектов, то предпочтительней будет объект с наибольшей положительной ценностью капитала.

### 3.2.2. Расчет внутренней нормы рентабельности

Расчет внутренней нормы рентабельности позволяет в рамках анализа инвестиций определить ставку процента, при которой ценность капитала равна нулю. Эту процентную ставку мы обозначим как внутреннюю норму рентабельности инвестиции. Она показывает рентабельность, которую будет иметь каждый год еще не амортизированный инвестированный капитал.

Данный метод является обратным методу расчета ценности капитала. Он ориентирован не на определение ценности капитала инвестиции при заданной ставке калькуляционного процента, а на определение внутренней нормы рентабельности инвестиции при заданной ценности капитала, равной нулю.

Следующий пример показывает, как интерпретируется метод расчета внутренней нормы рентабельности. Инвестируемый в приобретение станка капитал равен 1 млн. ДМ. Мы определяем возврат средств для пяти периодов. Если мы примем ставки калькуляционного процента, равные 10 и 11, то получим значения текущих стоимостей, приведенные в табл. 15.

Таблица 15

*Расчет внутренней нормы рентабельности*

Периоды	Возврат средств, ДМ	Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	Текущая стоимость, ДМ	Коэффициент дисконтирования при ставке 11%	Текущая стоимость, ДМ
1	120 000	0,909	109 080	0,901	180 120
2	210 000	0,826	173 460	0,812	170 520
3	380 000	0,751	285 380	0,731	277 780
4	400 000	0,683	273 200	0,659	263 600
5	280 000	0,621	173 880	0,593	166 040
	1 440 000		1 015 000		986 060

При ставке калькуляционного процента 10 сумма текущих стоимостей будет равна 1 015 000 ДМ. Если мы увеличим ставку до 11, то суммарная текущая стоимость составит только 986 060 ДМ. Таким образом, ценность капитала, равная нулю, будет лежать в пределах между 10 и 11 %.

Текущая стоимость при 10%	=	(ДМ) 1 015 000
Текущая стоимость при 11%	=	986 060
<hr/>		
Разница	1%	= 28 940

Путем интерполяции можно определить внутреннюю норму рентабельности. Для инвестируемого в станок капитала в сумме 1 млн. ДМ можно провести следующий расчет:

$$\text{Базовая ставка } 10\% = \frac{1 \cdot 15 \, 000}{28 \, 940} = 0,5183 (\%)$$

В этом случае внутренняя норма рентабельности инвестиции составит  $10 + 0,5183 = 10,5183$  (%). При использовании этой процентной ставки для инвестиции в размере 1 млн. ДМ мы получим величину ценности капитала, равную нулю.

Если мы хотим использовать метод расчета внутренней нормы рентабельности, то должны задать ставку калькуляционного процента и затем сравнить ее с рассчитанной внутренней нормой рентабельности. Инвестиция эффективна, если внутренняя норма рентабельности превышает заданную ставку калькуляционного процента или равна ей. В нашем примере инвестиция эффективна, поскольку внутренняя норма рентабельности превышает ставку калькуляционного процента равную 10.

Если сравнивается несколько инвестиционных объектов то наиболее предпочтительным будет проект с наивысшей внутренней нормой рентабельности.

### 3.2.3. Метод аннуитетов

Метод аннуитетов является, в сущности, вариантом расчета ценности капитала. Ценность капитала в этом случае пересчитывается на равные годовые суммы. Рассчитанная таким образом ценность капитала инвестиции практически периодизируется, т.е. равномерно распределяется при помощи сложных процентов по всему инвестиционному периоду. Среднее значение ценности капитала на период определяется при сопоставлении средних годовых поступлений и средних годовых выплат.

Для расчета аннуитета используют так называемые коэффициенты обратного притока, которые получают как величины, обратные коэффициентам дисконтирования. Значения коэффициента обратного притока приводятся в таблицах для определенного срока жизни инвестиции и заданной ставки калькуляционного процента.

Можно использовать формулы:

$$\frac{\text{аннуитет}}{\text{инвестируемой суммы}} = \text{текущая стоимость инвестируемой суммы} \times \text{коэффициент обратного притока,}$$

$$\frac{\text{аннуитет}}{\text{денежного потока}} = \text{текущая стоимость денежного потока} \times \text{коэффициент обратного притока}$$

Если разность между аннуитетами денежного потока и инвестируемой суммы больше нуля, то доходность еще не амортизированной инвестированной суммы выше, чем ставка калькуляционного процента.

Понимание метода аннуитетов облегчит приводимый ниже пример.

Таблица 16

*Показатели метода аннуитетов*

Инвестируемый капитал, ДМ	200 000
Срок жизни, лет	5
Ставка калькуляционного процента	10
Денежный поток за весь срок жизни ДМ/лет	60 000

Перерасчет должен быть сделан только для инвестируемого капитала. Поскольку денежные потоки в течение всего срока жизни объекта инвестиции постоянны, определение текущей стоимости денежного потока и ее перерасчет в виде остающихся равными годовых сумм не требуются.

Аннуитет инвестируемой суммы	=	200 000 × 0,2638
	=	52 760 ДМ/год
Аннуитет денежного потока	=	60 000 ДМ/год
<hr/>		
Аннуитет (денежного потока)	=	60 000
Аннуитет (инвестируемого капитала)	=	52 760
<hr/>		
Разница		7 240
<hr/>		

Аннуитет денежного потока на 7240 ДМ в год больше, чем аннуитет инвестированной суммы. Эффективная доходность, таким образом, выше, чем ставка калькуляционного процента, равная 10, поэтому инвестиция эффективна.

Инвестиция считается выгодной, когда при заданной ставке калькуляционного процента средние поступления за период превышают средние выплаты за период или равны им. В этом случае аннуитет положителен или равен нулю. Если сравниваются два инвестиционных объекта или более, то предпочтительнее проект с наивысшим положительным годовым аннуитетом.

***ВЫВОДЫ:***

Из динамических методов оценки инвестиций чаще всего используются расчет ценности капитала и расчет внутренней нормы рентабельности. Метод аннуитетов применяют на практике редко.