

Тема 7. Эффективность инновационного проекта. Выбор альтернатив

- 1. Особенности финансовой оценки научно-технических проектов**
- 2. Сущность показателя экономического эффекта инновационного проекта**
- 3. Порядок расчета экономического эффекта инновационного проекта и выбор наилучшего варианта**
- 4. Общая экономическая эффективность инновационного проекта**

1. Особенности финансовой оценки научно-технических проектов

Финансовые критерии оценки проектов

Прежде всего важно четко различать окончательную эффективность проекта и затраты компании до того момента, когда проект начнет давать отдачу.

Высокая оценка окончательной эффективности проекта может отвлечь внимание от истощения финансовых ресурсов компании ввиду затрат на разработку и внедрение, которые состоят из затрат на НИОКР, включая создание опытного образца, капитальных вложений в производственные мощности, затрат на подготовку производства на серийном заводе, а также стартовых рыночных затрат.

Крайне важны не только размер отвлеченных средств, но и время их инвестирования. Наличие финансовых ресурсов для реализации проекта НИОКР зависит от состояния компании, определяемого всей ее деятельностью, всеми затратами и доходами. Поэтому денежные потоки компании, в том числе и при реализации проекта, должны оцениваться с максимально возможной точностью. Такой анализ может выявить следующее:

- максимальное значение отрицательного денежного потока не превышает финансовых ресурсов фирмы. В этом случае финансовые ограничения будут слабо влиять на выбор проекта;
- требуемые финансовые ресурсы достигли предела ожидаемого наличия средств. Риск нехватки средств возрастает, и надо пересмотреть график разработки, передвинуть максимум затрат во времени или разработать чрезвычайный план пополнения финансовых ресурсов;
- потребности в фондах могут превзойти их вероятное наличие. Проект может быть прекращен или может быть использовано лицензирование, совместная разработка с другими фирмами.

Ни одна из инвестиционных возможностей не должна рассматриваться изолированно от всего портфеля инвестиций (на диверсификацию компании, расширение и модернизацию производства, НИОКР). Портфель НИОКР постоянно меняется. Его содержание всегда зависит от прошлых решений, однако балансировка требует появления новых проектов.

Финансовый анализ в процессе НИОКР

При финансовом анализе инвестиций в промышленные мощности и в НИОКР можно отметить следующее различие. Финансовая информация в случае принятия решения, например, о строительстве завода более надежна, чем при решениях по большинству научно-технических проектов, особенно на ранних этапах. С другой стороны, НИОКР имеют то преимущество, что их обычно можно прекратить с меньшими финансовыми потерями.

В процессе разработки проекта имеют место определенные "контрольные точки":

- решение о разработке полного комплекта рабочей документации;
- решение о производстве опытного образца;
- решение о создании производственной базы.

В случае положительного решения в каждой "контрольной точке" выделяются соответствующие финансовые ресурсы. Поэтому до перехода к следующей фазе проекта должна осуществляться его переоценка, т. е. финансовый анализ. При этом снижение технической неопределенности - лишь одна сторона такого уточнения. Другая цель - уменьшение экономической неопределенности проекта.

2. Сущность показателя экономического эффекта инновационного проекта

Одним из важных моментов в управлении нововведениями на предприятии является определение (оценка) эффективности научно-технических и инновационных мероприятий.

В зависимости от учитываемых результатов и затрат различают следующие виды эффекта (табл.1):

Таблица 1.

Вид эффекта	Факторы, показатели
1. Экономический	Показатели учитывают в стоимостном выражении все виды результатов и затрат, обусловленных реализацией инноваций
2. Научно-технический	Новизна, простота, полезность, эстетичность, компактность
3. Финансовый	Расчет показателей базируется на финансовых показателях
4. Ресурсный	Показатели отражают влияние инновации на объем производства и потребления того или иного вида ресурса
5. Социальный	Показатели учитывают социальные результаты реализации инноваций
6. Экологический	Шум, электромагнитное поле, освещенность (зрительный комфорт), вибрация. Показатели учитывают влияние инноваций на окружающую среду

В зависимости от временного периода учета результатов и затрат различают показатели эффекта за расчетный период, показатели годового эффекта.

Продолжительность принимаемого временного периода зависит от следующих факторов, а именно:

- продолжительности инновационного периода;
- срока службы объекта инноваций;
- степени достоверности исходной информации;
- требований инвесторов.

Общим принципом оценки эффективности является сопоставление эффекта (результата) и затрат.

Отношение **результат/затраты** может быть выражено как в натуральных, так и в денежных величинах и показатель эффективности при этих способах выражения может оказаться разным для одной и той же ситуации. Но, главное, нужно четко понять: эффективность в производстве - это всегда отношение.

В целом проблема определения экономического эффекта и выбора наиболее предпочтительных вариантов реализации инноваций требует, с одной стороны, превышения конечных результатов от их использования над затратами на разработку, изготовление и реализацию, а с другой – сопоставления полученных при этом результатов с результатами от применения других аналогичных по назначению вариантов инноваций.

Особенно остро возникает необходимость быстрой оценки и правильного выбора варианта на фирмах, применяющих ускоренную амортизацию, при которой сроки замены действующих машин и оборудования на новые существенно сокращаются.

Метод исчисления эффекта (дохода) инноваций, основанный на сопоставлении результатов их освоения с затратами, позволяет принимать решение о целесообразности использования новых разработок.

Следует различать по содержанию два понятия: *экономический эффект* и *экономическая эффективность*.

Первое означает достижение положительного результата (эффекта) от нововведения в целом. Эффект выражается в рублях. Например, внедрение на предприятии новой технологической линии по производству обуви дает экономический эффект в год 150 млн. рублей.

Второе понятие, как правило, включает удельные (на единицу продукции, услуг или вложенный рубль) показатели, которые характеризуют нововведение с качественной стороны. Например, к ним относятся эффективность на рубль затрат, сроки окупаемости и другие.

3. Порядок расчета экономического эффекта инновационного проекта и выбор наилучшего варианта

Изложенные ниже методические схемы расчетов экономического эффекта позволяют определить принципиальные положения выбора наилучшего варианта реализации инновационного проекта. На этапе ТЭО они сводятся к следующему:

- а) из всех потенциально возможных отбираются варианты, каждый из которых удовлетворял бы всем заранее заданным ограничениям: социальным нормативам и стандартам, экологическим требованиям, срокам реализации и пр. В эти варианты обязательно должны включаться наиболее прогрессивные мероприятия, технико-экономические показатели которых соответствуют или превосходят лучшие мировые достижения;
- б) по каждому из выбранных вариантов определяются (с учетом динамики) затраты, результаты и экономический эффект;
- в) лучшим признается вариант, у которого величина экономического эффекта максимальна, либо (при тех же результатах) минимальны затраты на его достижение.

Экономический эффект от реализации инновационного проекта должен найти отражение и быть выделен в плановых и отчетных показателях предприятия (или научной организации). Это сложная и многогранная задача экономического анализа. Поэтому можно наметить только некоторые методические подходы, которые должны конкретизироваться в практической деятельности того или иного предприятия любой формы собственности.

Под экономическим эффектом инновации на всех стадиях ее реализации понимается превышение стоимостной оценки результатов над стоимостной оценкой совокупных затрат всех видов ресурсов за весь срок осуществления инновационного проекта.

При этом под сроком осуществления инновационного проекта для каждого нововведения подразумевается весь цикл разработки и реализации проекта, включающий время на проведение НИОКР, опытное освоение, серийное производство, а также период использования результатов.

При определении экономического эффекта на стадиях ТЭО, выбора наилучшего варианта инновационного проекта должны соблюдаться следующие принципы:

- a. оценка эффективности инновационного проекта осуществляется по условиям использования конечной продукции с учетом всех сопутствующих позитивных и негативных результатов;
- b. проведение расчетов экономической эффективности осуществляется по всему циклу разработки и реализации инновационного проекта за установленный для проекта период;
- c. приведение к единому расчетному году применяемых в расчетах экономических нормативов и других установленных показателей, учета экономической неравномерности затрат и результатов, получаемых в различные периоды времени;
- d. применение в расчетах норматива эффективности капитальных вложений и рыночной стоимости природных и трудовых ресурсов, а также применение сметной стоимости, тарифов и цен, которые отражают качество и эффективность продукции у потребителя.

Величина экономического эффекта, определяемая по условиям использования продукции, должна рассчитываться до установления цен на научно-техническую и производственно-техническую продукцию. Она служит основой для установления цен на эту продукцию. Если при использовании продукции предусматривается повышение ее качества, то расчеты производятся по

ценам, учитывающим изменение эффективности использования этой продукции у последующих потребителей.

При расчетах экономического эффекта по условиям производства должна использоваться следующая информационная база:

1. Действующие тарифы, оптовые, розничные и договорные цены.
2. Установленные законодательством нормативы платы за производственные ресурсы (производственные фонды, трудовые и природные).
3. Действующие нормативы отчисления от прибыли предприятий в государственные и местные бюджеты.
4. Нормы расчетов и правила расчетов предприятий с банками за кредиты или хранение собственных средств и другие нормативы.

Методика определения экономической эффективности инновационного проекта

Определение экономического эффекта любого инновационного проекта осуществляется в следующем порядке.

1. Рассчитывается суммарно по годам расчетного периода экономический эффект:

$$\mathcal{E}_T = P_T - Z_T, \quad (1)$$

где \mathcal{E}_T - экономический эффект инновационного проекта за расчетный период;

P_T - стоимостная оценка результатов осуществления инновационного проекта за расчетный период;

Z_T - стоимостная оценка затрат на осуществление инновационного проекта за расчетный период.

Расчет экономического эффекта осуществляется с приведением разновременных затрат и результатов к единому для всех вариантов инновационного проекта к моменту времени - к так называемому расчетному году t_p . За расчетный год обычно принимается наиболее ранний из всех вариантов календарный год, который предшествует началу выпуска продукции или использования в производстве новой технологии.

Приведение разновременных затрат всех лет периода жизненного цикла реализации мероприятия НТП к расчетному году осуществляется путем умножения их величины за каждый год на коэффициент приведения α_t . (формула 15)

2. Стоимостная оценка результатов за весь расчетный период проводится по следующей формуле:

$$P_T = \sum_{t=t_n}^{t_k} P_t \cdot \alpha_t, \quad (2)$$

где P_t - стоимостная оценка результатов в t году расчетного периода;

t_n - начальный год расчетного периода;

t_k - конечный год расчетного периода.

При этом за начальный год расчетного периода принимается год начала финансирования работ, включая проведение исследований. За конечный год расчетного периода принимается момент завершения всего жизненного цикла инновационного проекта.

Стоимостная оценка результатов определяется как сумма основных (P_t^0) и сопутствующих (P_t^c) результатов. Они могут определяться разными методами.

Для новых предметов труда:

$$P_t^c = \frac{A_t}{Y_t} \cdot Ц_t, \quad (3)$$

где A_t - объем применения новых предметов труда в году t ;

U_t - расход предметов труда на единицу продукции, производимой с их использованием в году t ;

Π_t - цена единицы продукции, выпускаемой с использованием нового предмета труда в году t .

Для средств труда длительного пользования:

$$P_t^0 = \Pi'_t \cdot A'_t \cdot V_t, \quad (4)$$

где Π_t - цена единицы продукции (с учетом эффективности ее применения), производимой с помощью новых средств труда в году t ;

A_t - объем применения новых средств труда в году t ;

V_t - производительность средств труда в году t .

Стоимостная оценка сопутствующих результатов включает дополнительные экономические результаты в разных сферах народного хозяйства, а также экономические оценки социальных и экологических последствий.

Эти результаты могут оцениваться в стоимостном выражении по следующей формуле:

$$P_t^c = \sum_{j=1}^n R_{jt} \cdot a_{jt}, \quad (5)$$

где P_t^c - стоимостная оценка социальных и экологических результатов в году t ;

R_{jt} - величина отдельных результатов (в натуральном выражении) с учетом масштаба его внедрения в году t ;

a_{jt} - стоимостная оценка единицы отдельного результата в году t ;

n - количество показателей, учитываемых при определении воздействия мероприятий на окружающую среду и социальную сферу.

3. Затраты на реализацию мероприятий НТП за расчетный период должны включать затраты при производстве и использовании продукции и рассчитываются по формуле:

$$Z_T = Z_T^{\Pi} + Z_T^H, \quad (6)$$

где Z_T^{Π} - затраты при производстве продукции за расчетный период;

Z_T^H - затраты при использовании продукции (без учета затрат на приобретение самой продукции) за расчетный период.

Затраты на производство и использование продукции обычно рассчитываются единообразно по формуле:

$$Z_T^{\Pi(И)} = \sum_n^{t_r} (I_t + K_t - L_t) \alpha_t, \quad (7)$$

где $Z_T^{\Pi(И)}$ - величина затрат всех ресурсов в году t (включая затраты на получение сопутствующих результатов);

I_t - текущие издержки при производстве (использовании) продукции в году t без учета амортизационных отчислений на реновацию;

K_t - единовременные затраты при производстве (использовании) продукции в году t ;

L_t - остаточная стоимость основных фондов, выбывающих в t году.

Если на конец расчетного периода остаются основные фонды, которые можно использовать еще ряд лет, то величина L_t определяется как остаточная стоимость указанных фондов.

Методика определения экономической эффективности инновационного проекта

По данному методическому подходу *годовой экономической эффект* определяется путем сопоставления так называемых *приведенных затрат* по базовому и новому вариантам производственной деятельности.

Приведенные затраты представляют собой сумму себестоимости и нормативной прибыли, отнесенную на единицу продукции или услуг. Они рассчитываются по формуле:

$$З = C + E_H K, \quad (8)$$

где Z - приведенные затраты единицы продукции (работы), в руб.;

C - себестоимость единицы продукции (работы), в руб.;

E_H - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

K - удельные капитальные вложения в производственные фонды (на единицу продукции или работы), в руб.

Фактически E_H представляет собой среднюю народнохозяйственную рентабельность.

Расчет годового экономического эффекта новой техники, технологии и организации производства по методике на принципах приведенных затрат при выпуске сопоставимой продукции производится по основной формуле:

$$\mathcal{E} = \alpha_t \cdot [(C_1 + E_H K_1) - (C_2 + E_H K_2)] \cdot A_2, \quad (9)$$

где \mathcal{E} - годового экономического эффект, в руб.;

α_t - коэффициент приведения по времени;

C_1 и C_2 - себестоимость единицы продукции (работы), производимой с помощью базовой и новой техники (соответственно), в руб.;

K_1 и K_2 - удельные капитальные вложения по базовому и новому вариантам новой техники, в руб.;

A_2 - годовой объем продукции (работы), производимой с помощью нового варианта новой техники в расчетном году в натуральном выражении.

Эта формула может модифицироваться в целую серию других формул в соответствии с разнообразием ситуаций, связанных с созданием новой техники. Важным показателем для всех методических подходов является определение срока окупаемости капитальных вложений, планируемых на внедрение новой техники; он рассчитывается по формулам:

$$T = \frac{K_{\text{п}}}{\Pi_t} \quad \text{или} \quad T = \frac{K_{\text{п}}}{\Delta C_t}, \quad (10)$$

$$T' = \frac{K_{\text{д}}}{\Delta \Pi_t} \quad \text{или} \quad T' = \frac{K_{\text{д}}}{\Delta C_t}, \quad (11)$$

где T и T' - срок окупаемости планируемых и дополнительных капитальных вложений в нововведение, в руб.;

$K_{\text{п}}$ и $K_{\text{д}}$ - планируемые и дополнительные капитальные вложения в новую технику, в руб.;

Π_t и $\Delta \Pi_t$ - планируемая (абсолютная) и дополнительная (по сравнению с базовой техникой) прибыль соответственно от реализации годового объема новой техники на планируемый $t_{\text{ид}}$ год ее производства в объеме A_t , в руб.;

ΔC_t - планируемое (фактическое) снижение себестоимости (то есть прироста прибыли), в руб.

Нормативный срок окупаемости с которым сравнивают фактические сроки окупаемости капиталовложений в создание новой техники, определяется по формуле:

$$T_H = \frac{1}{E_H} = \frac{1}{0,15}. \quad (12)$$

Величина прибыли, которая остается в распоряжении предприятия (или научной организации)

в общем виде может рассчитываться по формуле:

$$\Pi_t = P_t - C_t - H_t, \quad (13)$$

где Π_t - прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия (или научной организации) в году t ;

P_t - выручка от реализации научно-технической или производственно-технической продукции в году t ;

C_t - себестоимость продукции в году t ;

H_t - общая сумма налогов и выплат из балансовой прибыли.

Для сравнения текущих показателей работы предприятий (или научных организаций) до и после реализации инновационного проекта может быть применен метод выделения прибыли по данному проекту из общей величины прибыли, остающейся в распоряжении предприятия (научной организации), по формуле:

$$\Pi = \Pi_t - \Pi_0 \quad (14)$$

где Π_0 , Π_t - общая величина прибыли, остающаяся в распоряжении предприятия (научной организации) до и после реализации инновационного проекта.

4. Общая экономическая эффективность инновационного проекта

Для оценки общей экономической эффективности инноваций может использоваться система показателей:

1. Интегральный эффект.
2. Индекс рентабельности.
3. Норма рентабельности.
4. Период окупаемости.

1. Интегральный эффект $\mathcal{E}_{\text{инт}}$ представляет собой величину разностей результатов и инновационных затрат за расчетный период, приведенных к одному, обычно начальному году, то есть с учетом дисконтирования результатов и затрат.

Дисконтирование основано на том, что любая сумма, которая будет получена в будущем, в настоящее время обладает большей ценностью.

С помощью дисконтирования в финансовых вычислениях учитывается фактор времени.

Идея дисконтирования состоит в том, что для фирмы предпочтительнее получить деньги сегодня, а не завтра, поскольку, будучи инвестированы в инновации, они завтра уже принесут определенный дополнительный доход. Кроме того, откладывать получение денег на будущее рискованно: при неблагоприятных обстоятельствах они принесут меньший доход, чем ожидалось, а то и совсем не поступят.

Коэффициент дисконтирования всегда меньше единицы, так как в противном случае деньги сегодня стоили бы меньше, чем деньги завтра.

Рассмотрим условный пример. Если сегодня вы инвестируете в инновации 1 млрд. рублей, рассчитывая получить 10% дохода, то через год стоимость ваших инвестиций составит 1,1 млрд. рублей - это будущая стоимость ваших инвестиций, а ее текущая современная стоимость составляет 1,0 млрд. рублей.

Разность между будущей стоимостью и текущей стоимостью является дисконтом.

Коэффициенты дисконтирования рассчитываются по формуле:

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+i)^{t-t_p}} \quad (15)$$

где

i – процентная ставка, выраженная десятичной дробью (норматив дисконтирования);

t_p – год приведения затрат и результатов (расчетный год);

t – год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному.

При положительной величине нормы процента на капитал i коэффициент дисконтирования всегда меньше единицы.

Рассмотрим условный пример: определить современную величину 20 млрд. рублей, которые должны быть выплачены через 4 года. В течение этого периода на первоначальную сумму начислялись сложные проценты по ставке 8% годовых.

Отсюда современная величина составит:

$$20 * (1+0,08)^{-4} = 20 * 0,7350 = 14,7.$$

Величина процентной ставки, по которой производится дисконтирование, и современная величина находятся в обратной зависимости, то есть чем выше процентная ставка, тем меньше современная величина при прочих равных условиях.

Чем ниже ставка процента и меньше период времени (t), тем выше дисконтированная величина будущих доходов.

$$\mathcal{E}_T = \sum_{t=0}^{T_p} (P_t - Z_t) * \alpha_t, \quad (16)$$

где

T_p – расчетный год;

P_t – результат в t -й год;

Z_t – инновационные затраты в t -й год;

α_t – коэффициент дисконтирования (дисконтный множитель).

Интегральный эффект имеет также другие названия, а именно: чистый дисконтированный доход, чистая приведенная или чистая современная стоимость, чистый приведенный эффект.

Механизм отбора проекта рассмотрим на примере.

Пример 1. Первоначальная сумма инвестиций в проект 480 млн. рублей. Ежегодный приток наличности в течение 3-х лет 160 млн. рублей. Процентная ставка 10% (i).

В нашем примере коэффициенты дисконтирования составят:

$$\text{для первого года} - \frac{1}{(1+0,1)^1} = 0,909;$$

$$\text{для второго года} - \frac{1}{(1+0,1)^2} = 0,826;$$

$$\text{для третьего года} - \frac{1}{(1+0,1)^3} = 0,751.$$

Следовательно, чистая текущая стоимость за годы реализации проекта равна: $(160 * 0,909) + (160 * 0,826) + (160 * 0,751) = 398$ млн. рублей.

Для принятия решения о целесообразности инвестиций в проект нужно найти разность между чистой текущей стоимостью и первоначальной суммой инвестиций.

Рассматриваемый нами проект невыгоден, так как доход меньше, чем первоначальные инвестиции в проект:

$$(398 - 480) = -82 \text{ млн. рублей.}$$

Чистую текущую стоимость называют также «чистым приведенным доходом», чистым современным значением (NPV).

Инновационные проекты должны отбираться с учетом инфляционного фактора.

Инфляция как повышение уровня цен в экономике измеряется либо индексом изменения цен, либо уровнем инфляции. Индекс изменения цен характеризуется отношением цен, а уровень инфляции - процентом повышения цен.

Рассматривая роль ставки процента в принятии решения об инновациях, мы подспудно предполагаем отсутствие инфляции. Если имеет место инфляция, то существуют различия между номинальной и реальной процентной ставкой.

Номинальная ставка - это текущая рыночная ставка процента без учета темпов инфляции или иначе это просто процентная ставка, выраженная в рублях(долларах США) по текущему курсу.

Реальная ставка – это номинальная ставка за вычетом ожидаемых (предполагаемых) темпов инфляции.

Например, номинальная годовая ставка равна 9%, ожидаемый темп инфляции 5% в год, отсюда реальная ставка будет равна 4% (9 - 5).

Это различие важно учитывать при сравнении ожидаемого уровня дохода на капитал (нормы прибыли) и ставки процента: сравнение целесообразно проводить с реальной, а не номинальной ставкой. Именно реальная процентная ставка, а не номинальная ставка имеет важное значение при принятии решения об инновациях.

2. Индекс рентабельности инноваций J_R .

В качестве показателя рентабельности можно использовать индекс рентабельности. Он имеет и другие названия: индекс доходности, индекс прибыльности.

Индекс рентабельности представляет собой соотношение приведенных доходов к приведенным на эту же дату инновационным расходам.

Расчет индекса рентабельности ведется по формуле:

$$J_R = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} D_j * \alpha_t}{\sum_{t=0}^{T_p} K_t * \alpha_t}, \quad (17)$$

где

J_R – индекс рентабельности

D_j – доход в периоде j

K_t – размер инвестиций в инновации в периоде t .

Приведенная формула отражает в числителе величину доходов, приведенных к моменту начала реализации инноваций, а в знаменателе - величину инвестиций в инновации, продисконтированных к моменту начала процесса инвестирования.

Или иначе можно сказать – здесь сравниваются две части потока платежей: доходная и инвестиционная.

Индекс рентабельности тесно связан с интегральным эффектом, если интегральный эффект $\mathcal{E}_{\text{инт}}$ положителен, то индекс рентабельности $J_R > 1$, и наоборот. При $J_R > 1$ инновационный проект считается экономически эффективным. В противном случае $J_R < 1$ – неэффективен.

Предпочтение в условиях жесткого дефицита средств должно отдаваться тем инновационным решениям, для которых наиболее высок индекс рентабельности.

3. Норма рентабельности E_p представляет собой ту норму дисконта, при которой величина дисконтированных доходов за определенное число лет становится равной инновационным вложениям. В этом случае доходы и затраты инновационного проекта определяются путем приведения к расчетному моменту времени.

$$D = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+E_p)^t}, \text{ и } K = \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1+E_p)^t} \quad (18)$$

Данный показатель иначе характеризует уровень доходности конкретного инновационного решения, выражаемый дисконтной ставкой, по которой будущая стоимость денежного потока от инноваций приводится к настоящей стоимости инвестиционных средств.

Показатель нормы рентабельности имеет другие названия: внутренняя норма доходности, норма возврата инвестиций, внутренняя норма прибыльности (IRR).

За рубежом расчет нормы рентабельности часто применяют в качестве первого шага количественного анализа инвестиций. Для дальнейшего анализа отбирают те инновационные проекты, внутренняя норма доходности которых оценивается величиной не ниже 15-20%.

Норма рентабельности определяется аналитически, как такое пороговое значение рентабельности, которое обеспечивает равенство нулю интегрального эффекта, рассчитанного за экономический срок жизни инноваций.

Получаемую расчетную величину E_p сравнивают с требуемой инвестором нормой рентабельности. Вопрос о принятии инновационного решения может рассматриваться, если значение E_p не меньше требуемой инвестором величины.

Если инновационный проект полностью финансируется за счет ссуды банка, то значение E_p указывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которого делает данный проект экономически неэффективным.

В случае, когда имеет место финансирование из других источников, то нижняя граница значения E_p соответствует цене авансируемого капитала, которая может быть рассчитана как средняя арифметическая взвешенная величина плат за пользование авансируемым капиталом.

Рассмотрим условный пример. Для реализации крупного изобретения потребовалось привлечь долгосрочные кредиты, акции и часть госбюджетных ассигнований. Доля перечисленных источников и годовое начисление на них представлены в таблице 2.

Таблица 2

Источники финансирования	Доля, %	Начисление в год, %
Долгосрочные кредиты	40,0	12,0

Акции	40,0	15,0
Бюджетные средства	20,0	-
Итого	100,0	

Цена авансируемого капитала, соответствующая $\min E_p$, составляет $(12 * 40 + 15 * 40)/100\% = 10,8\%$ или 0,011.

4. Период окупаемости T_o является одним из наиболее распространенных показателей оценки эффективности инвестиций. В отличие от используемого в нашей практике показателя «срок окупаемости капитальных вложений», он также базируется не на прибыли, а на денежном потоке с приведением инвестируемых средств в инновации и суммы денежного потока к настоящей стоимости.

Инвестирование в условиях рынка сопряжено со значительным риском и этот риск тем больше, чем длиннее срок окупаемости вложений. Слишком существенно за это время могут измениться и конъюнктура рынка, и цены. Этот подход неизменно актуален и для отраслей, в которых наиболее высоки темпы научно-технического прогресса и где появление новых технологий или изделий может быстро обесценить прежние инвестиции.

Наконец, ориентация на показатель «период окупаемости» часто избирается в тех случаях, когда нет уверенности в том, что инновационное мероприятие будет реализовано и потому владелец средств не рискует доверить инвестиции на длительный срок.

Формула периода окупаемости

$$T_o = \frac{K}{D}, \quad (19)$$

где

K – первоначальные инвестиции в инновации;

D – ежегодные денежные доходы (сумма годовой амортизации и годовой чистой прибыли).

Если денежные доходы (прибыль) поступают по годам неравномерно, то срок окупаемости равен периоду времени (числу лет), за который суммарные чистые денежные поступления превысят величину инвестиций.

В общем виде срок окупаемости n равен периоду времени, в течение которого

$$\sum_{k=1}^n P_k > I, \quad (20)$$

где P_k – чистый денежный доход в год k , обусловленный инвестициями, рассчитывается как сумма годовой амортизации в k -й год и годовой чистой прибыли за k -й год;

I – величина инвестиций.

Этот метод имеет ряд существенных недостатков:

- 1) Он не делает различия между проектами с одинаковой суммой общих денежных доходов, но с разным распределением доходов по годам;
- 2) Не учитывает доходов последних периодов, то есть периодов времени после погашения суммы инвестиций.

Рассмотрим на примерах методику расчета экономического эффекта от внедрения новой техники.

Пример 1. Внедряется в производство новый агрегат по упаковке тары. Определить

экономический эффект от использования данного агрегата с учетом фактора времени, а также величину удельных затрат.

Показатели	Годы расчетного периода					
	1	2	3	4	5	6
Результаты - Р	14260	15812	16662	18750	26250	28750
Затраты - З	996	4233	10213	18140	18396	20148
Коэффициент дисконтирования при ставке дохода 10%	0,9091	0,8264	0,7513	0,683	0,6209	0,5645

Решение: находим дисконтированные результаты и дисконтированные затраты по годам расчетного периода, то есть в течение 6 лет внедрения агрегата

1. $P = (14260 * 0,9091) + (15812 * 0,8264) + (16662 * 0,7513) + (18750 * 0,6830) + (26250 * 0,6209) + (28750 * 0,5645) = 12963,8 + 13067,0 + 12518,22 + 12806,3 + 16298,6 + 16229,4 = 83883,3$ д. е.

2. $Z = (996 * 0,9091) + (4233 * 0,8264) + (10213 * 0,7513) + (18140 * 0,6830) + 18396 * 0,6209 + (20148 * 0,5645) = 905,5 + 3498,2 + 7673 + 12389,6 + 11422 + 11373,5 = 47261,8$ д.е.

$$3. \Delta = \sum P - \sum Z.$$

То есть, экономический эффект от использования агрегата по упаковке тары составит $36621,5 = (83883,3 - 47261,8)$.

Величина удельных затрат определяется по формуле

$$K_{уд} = \frac{\sum Z}{\sum P}.$$

Отсюда $K_{уд} = \frac{47261,8}{83883,3} = 0,563$ руб. / руб.

Пример 3.

Имеются следующие данные о производстве и реализации обоев со звукопоглощающим покрытием.

Показатели	Единица измерения	Величина показателя
Объем реализации	тыс. рулонов	300
Выручка от реализации – Р _т	млн. руб.	22588
Издержки производства (себестоимость продукции) – З _т	млн. руб.	8444

Необходимо определить экономический эффект (прибыль) от производства и реализации обоев со звукопоглощающим покрытием.

Решение:

Экономический эффект (прибыль) от производства и реализации обоев со звукопоглощающим покрытием за расчетный период определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_T = P_T - Z_T.$$

Отсюда $\mathcal{E}_T = 22588 - 8444 = 14144$ млн. руб.

Пример 4. Предложены к внедрению три изобретения. Определить, какое из них наиболее рентабельное.

	Инвестиции (K), млн. руб.	Предполагаемый доход, млн. руб.
1	446,5	640,2
2	750,6	977,5
3	1250,0	1475,5

Решение. Определим индекс доходности

$$J_{\text{дох}} = \frac{D_T}{K_T} * 100\%.$$

По первому изобретению

$$J_{\text{дох}} = \frac{640,2}{446,5} * 100\% = 143,38\%.$$

По второму изобретению

$$J_{\text{дох}} = \frac{977,5}{750,6} * 100\% = 130,23\%.$$

По третьему изобретению

$$J_{\text{дох}} = \frac{1475,5}{1250,0} * 100\% = 118,04\%.$$

При рассмотрении альтернативных проектов в деловой практике применяют следующие направления анализа:

1. Сравнивается индекс рентабельности проектов со средней ставкой банковского кредита.
2. Сравниваются периоды окупаемости инвестиций.
3. Сравнивается потребность в инвестициях.
4. Учитывается стабильность поступлений.
5. Сравнивается рентабельность инвестиций в целом за весь срок осуществления проекта.
6. Сравнивается рентабельность инвестиций в целом с учетом дисконтирования.

При этом исходят из следующих критериев принятия инвестиционных решений:

1. Отсутствие более выгодных альтернатив.
2. Краткость срока окупаемости.
3. Относительная дешевизна проекта.
4. Обеспечение стабильности поступлений.
5. Высокая рентабельность с учетом дисконтирования.

Таким образом, оценка эффективности инновационных проектов позволяет оценить их с точки зрения инвестиционной привлекательности.