**Лабораторная №2**

**Оценка эффективности инвестиций в разработку и внедрение информационных технологий**

**Цель:** изучить основные показатели динамических методов оценки инвестиций в разработку и внедрение информационных технологий

Для реализации стратегического плана и бизнес планов необходимы инвестиции.

**Инвестиции** – это любые ценности, вкладываемые в объекты предпринимательской и других видов деятельности для получения прибыли или какого-либо результата (технического, интеллектуального и т.д.). Инвестиции в коммерческую деятельность позволят повысить эффективность закупки ресурсов и сбыта готовой продукции.

Инвестиции вкладываются в разработку какой-либо идеи, которая часто оформляется в виде проекта. **Инвестиционный проект** определяется как комплекс действий, обеспечивающий достижение конкретных целей.

Существуют различные классификации инвестиций, но наиболее распространенной является следующая:

*По объектам вложения* инвестиции подразделяют:

* Реальные инвестиции (инвестиции в физические активы), которые в экономическом анализе называют капиталообразующими;
* Финансовые (портфельные) инвестиции;
* Инвестиции в нематериальные активы (патенты, лицензии программные продукты, НИОКР).

В производственной и коммерческой деятельности используются три вида анализа инвестиций:

* анализ динамики инвестиций показывает инвестиционную активность предприятия;
* анализ структуры инвестиций позволяет выявить производственную, технологическую и коммерческую структуры
* анализ инвестиционного проекта отражает выполнимость, жизнеспособность и эффективность проекта, осуществляемый на разных этапах его жизненного цикла.

**Методы оценки инвестиций** позволяют определить финансовые последствия вложения инвестиций, причем предприятие и инвестора интересует отдача на вложенный ресурс (деньги или активы). Вкладывать средства в производство и развитие коммерческой деятельности целесообразно, если:

* чистая прибыль от данного вложения превышает чистую прибыль от помещения средств на банковский депозит;
* рентабельность инвестиций выше уровня инфляции;
* рентабельность данного проекта с учетом фактора времени (временной стоимости денег) выше рентабельности альтернативных проектов.

По характеру учета фактора времени различают статические и динамические методы оценки реальных инвестиций. В настоящее время широко используются динамические методы оценки, так как вложение инвестиций протяженный во времени процесс и эффективность инвестиций оценивается с учетом их срока окупаемости.

**Основными базовыми понятиями динамических методов оценки** реальных инвестиций являются:

1) Изменение стоимости денег во времени - будущая стоимость (БС) за t интервалов времени (операция **наращения** по сложным процентам) составит

БС=ТС(1+Е)t,

где ТС – текущая стоимость; Е – норма доходности, рентабельности, прибыльности, цена капитала или ставка дисконта, которая может быть равна годовой процентной ставке в долях единицы.

**Дисконтирование** – операция обратная наращению (сколько средств необходимо инвестировать сегодня, чтобы через определенный период времени получить заранее заданную сумму).



Размер дохода от инвестиций формируется с учетом среднего размера депозитной ставки; темпа инфляции; уровня риска и др.

2) Понятие денежного потока инвестиционного проекта.

Распределенный во времени последовательный ряд платежей (затрат) и доходов называют **денежным потоком (стандартным и нестандартным).**

**Стандартным** называют денежный поток, в котором инвестиции (оттоки) опережают притоки (Д). Он изображается в виде:

Д1 Д2 Д3

К

В **нестандартном** денежном потоке притоки и оттоки чередуются:

Д1 Д2 Д3

К1

К2

где К – затраты (инвестиции); Д – чистый доход, который включает чистую прибыли (ЧП) и амортизационные отчисления (Ам), т.е.

.

**Основные показатели динамических методов оценки реальных инвестиций**, влияющие на принятие решений о реализации инвестиционного проекта:

* Чистая текущая стоимость (NPV) или чистый дисконтированный доход (ЧДД);
* Индекс рентабельности инвестиций (PI) или индекс доходности (ИД);
* Дисконтированный срок окупаемости инвестиций (DPP) или (Ток.д.);
* Внутренняя норма прибыли (IRR) или внутренняя норма доходности (ВНД).

**Чистый дисконтированный доход (ЧДД) или чистая текущая стоимость (NPV)**определяется сопоставлением инвестиций с дисконтированным доходом. Дисконтированный доход (ДД) или дисконтированные поступления (PV) равняется:

;

*;*

где К – инвестиции.

Критерии эффективности проекта: если ЧДД > 0, то вложение инвестиций эффективно; если ЧДД < 0, - неэффективно; при ЧДД = 0, вложение инвестиций равноэффективно (социально- ориентированный проект может быть принят).

**Индекс доходности (ИД)**относительный показатель, характеризующий уровень дохода, приходящийся на 1 рубль инвестиций.

;

Критерии эффективности проекта: если ИД > 1 проект эффективен; если ИД < 1 проект неэффективен; при ИД = 1 – равноэффективен.

**Внутренняя норма доходности (ВНД)**определяет ставку дисконтирования, при которой ЧДД=0.

ВНД характеризует эффективность проекта, показывая предельную ставку дисконта, до которой ЧДД проекта еще остается положительным, а при Е > ВНД чистый дисконтированный доход становится отрицательным. Таким образом, ВНД – это граничное значение нормы доходности, разделяющее инвестиции на прибыльные и невыгодные.

Критерием эффективности инвестиционного проекта является: ВНД ≥ Е, тогда ЧДД ≥ 0, т.е. если ВНД > Е, проект эффективен; если ВНД < Е, проект неэффективен; если ВНД = Е проект равноэффективен с альтернативным вариантом использования капитала. Точный расчет довольно трудоемкий и производится по формуле:

;

На основе ВНД определяется запас прочности проекта, равный: ВНД - Е

**Срок окупаемости инвестиций** – количество лет, в течение которых инвестиции возвратятся инвестору в виде чистого дохода. Различают два метода определения срока окупаемости:

1. статический метод определения срока окупаемости без учета фактора времени (простой или не дисконтированный срок окупаемости);
2. динамический метод определения срока окупаемости на основе дисконтированных доходов.

Срок окупаемости, относясь к методам оценки инвестиций, является скорее ограничителем, так как, если указан нормативный срок окупаемости (Тн), то срок окупаемости проекта должен быть меньше его, т.е. Ток.д < Тн. В противном случае проект не может быть реализован.

Срок окупаемости (Ток) определяется из условия, что доходы превзойдут или будут равны инвестициям:

;

Сравнением нарастающего итога доходов и инвестиций определяется → между какими годами находится срок окупаемости:

m< Tok.д< m+1 (t= 1,2,…m, m+1,…n)

;

На основе показателей оценки эффективности реальных инвестиций: ЧДД, ИД, ВНД, Ток.д. принимается решение о реализации инвестиционного проекта. Однако при этом необходимо учесть влияния инфляции на показатели эффективности инвестиций.

**Инфляция** – это обесценение денег, влияющее на объемы инвестиций, выручки, издержек, налогов, кредитные ресурсы.

При оценке инвестиций инфляция может быть учтена корректировкой ставки дисконта (доходности). Например, при доходности Е=15% годовых и темпе инфляции i=20% для сохранения покупательной способности дохода ставка наращения должна составлять не 15% годовых, а 38%, т.е.

(1+0,15)(1+0,2) = 1,38.

В связи с этим в условиях инфляции различают реальную ставку дисконта и номинальную ставку дисконта.

**Реальная ставка дисконта** (Ер)– это дисконтная ставка в постоянных (фиксированных) ценах, не учитывающая инфляцию.

**Номинальная ставка дисконта** (Ен) – скорректированная ставка дисконта, величина которой обеспечивает доходность инвестиций на уровне реальной ставки дисконта с учетом инфляции в прогнозируемом периоде. Учет влияния инфляции на эффективность инвестиционного проекта обеспечивается корректировкой ставки дисконта по формуле Фишера.

1+ Ен = (1+ Ер)•(1 + i),

где (1+i) - индекс инфляции

Экономические решения принимаются в условиях:

* определенности;
* риска, когда возможны несколько исходов, вероятность появления которых можно оценить;
* неопределенности, когда также возможны несколько исходов, но их вероятности не известны.

Под **риском** понимают вероятность недополучения или потери доходов, или возникновения дополнительных расходов в результате производственной и коммерческой деятельности. Коммерческим риском называют риск, связанный с предпринимательской деятельностью, ориентированной на получение максимальной прибыли на основе удовлетворения потребностей и запросов покупателей в соответствии с требованиями рынка.

Вложение инвестиций предполагает определенные потери, размер которых характеризует зоны риска:

* безрисковая зона, ей соответствуют нулевые потери или превышение прибыли над потерями;
* зона допустимого риска, в пределах которой данный вид предпринимательства имеет экономическую целесообразность (вероятность потерь 0,25-0,5);
* зона критического риска – с вероятностью потерь 0,5 – 0,75;
* зона катастрофического риска – с вероятностью потерь свыше 0,75, что может привести к краху, банкротству предприятия и т.д.

При экономической оценке эффективности инвестиций учет риска осуществляется корректировкой цены капитала (нормы рентабельности или доходности)

При отсутствии инфляции реальная ставка дисконта (Ер) увеличивается на величину премии за риск ( r ), т.е.

Еск = Ер + r.

Ставка премии за риск зависит от уровня риска и равна сумме вклада каждого вида риска

;

где r – ставка премии за риск, %; ri - факторная премия за риск, %; к – число факторов риска, учитываемых при определении кумулятивной ставки премии за риск.

Учет совместного влияния риска и инфляции обеспечивается корректировкой Ер по формуле:

1+ Ен = (1+ Ер + r )•(1 + i),

**Финансирование инвестиций**

Источники финансирования подразделяются на несколько групп:

1. **Собственные финансовые ресурсы**, которые разделяются на внешние и внутренние.

* К **внешним** относят поступления средств как от имеющихся собственников, так и от новых акционеров-пайщиков. При этом поступление инвестиционных ресурсов может осуществляться посредством эмиссии (выпуска акций), а также неэмиссионным путем (увеличением собственниками своих долей (паев) и расширением круга собственников); Преимущества таких инвестиций: доход на акцию зависит от результата работы; капитал привлекается на неопределенный срок без обязательств по возврату; широкий круг потенциальных инвесторов. Недостатки: увеличение числа акционеров затрудняет управление; происходит дробление дохода между акционерами.
* **Внутренние собственные** финансовые ресурсы - это прибыль, амортизационные отчисления, ликвидация излишков производственных фондов, средства целевых фондов предприятия, страховые возмещения, интеллектуальная собственность;

2. **Бюджетное финансирование** – ассигнование из бюджетов различных уровней и фондов поддержки предпринимательства (на основе возвратности или возвратности и платности); Государство регулирует инвестиционную деятельность путем направления ресурсов в первую очередь на выполнение федеральных целевых программ (на основе решений Министерства финансов РФ и Министерства экономики РФ).

3. **Заемное финансирование**, которое может быть внешним и внутренним:

* **Внешнее** - получение средств от банков, инвестиционных фондов, страховых компаний и др. предприятий;
* **Внутреннее** - продажа облигаций своим работникам.

4. **Иностранные инвестиции** – предоставляемые в форме финансового или долевого участия в уставном капитале совместных предприятий.

5. **Особые формы финансирования** инвестиционных проектов (лизинг).

**Лизинг** – долгосрочная аренда машин и оборудования на срок от 3 до 20 лет и более, купленных арендодателем для арендатора для производственного использования при сохранении права собственности на них за арендодателем на весь срок договора. Лизинг рассматривается как форма финансирования в основные фонды, осуществляемыми лизинговыми компаниями.

**Пример**

**оценка эффективности вложения инвестиций**

Оценить эффективность вложения инвестиций в размере 10 млн. руб. в деятельность отделов маркетинга и сбыта, что обеспечит получение доходов по годам:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Единица  измерения | Д1 | Д2 | Д3 | Д4 |
| млн. руб. | 5 | 4 | 6 | 3 |

При нормативном сроке окупаемости Тн=3,5 года и цене капитала Е = 20%.

**Решение:**

Необходимо определить ЧДД, ИД, Ток.д, ВНД.

**1) ЧДД = ДД – К**

Дисконтированный доход (ДД) составит:



= ДД1 + ДД2 + ДД3 + ДД4 = 4,167 + 2,778 +3,472 + 1,446 = 11,863 млн.руб.

ЧДД = 11,863 – 10 = 1,863 млн.руб.

ЧДД > 0 – проект эффективен.

**2) ИД = ДД/К = 11,863 / 10 =1,19;**

ИД > 1, что подтверждает эффективность инвестиций; на каждый рубль инвестиций приходится 1,19 руб. дохода.

**3) Определение дисконтированного срока окупаемости (Ток.д):**

ДД1=4,167 < К;

ДД1 + ДД2 = 6,945 < К;

ДД1 + ДД2 + ДД3 = 10,417 > К, следовательно, проект окупается между

2-ым и 3-им годами, т.е.

2 < Ток.д < 3;

 3 – 0,12 = 2,88 года.

Ток.д. < Тн, что подтверждает эффективность проекта.

**4) Расчет внутренней нормы доходности (ВНД):**

при Е1 = 20%, ЧДД1 > 0

при Е2 = 32%, ЧДД2 < 0,

30,24%

так как ВНД > Е, т.е. 30,24 > 20, то проект эффективен;

прочность проекта довольно высокая: 30,24-20=10,24%.

На основе всех показателей можно сделать вывод, что проект эффективен.

Также значение ВНД можно определить, решая уравнение

,

методом подбора.

Этот пример в условиях инфляции (темп инфляции i = 4%) и факторов риска дает абсолютно противоположные результаты.

|  |  |
| --- | --- |
| Факторы риска | Премия за риск (%) |
| 1. Применение дефицитных ресурсов (r1) | 3 |
| 2. Возможные изменения предполагаемого спроса продукции (r2) | 5 |
| Итого | 8 |

Корректировка реальной ставки дисконта (Ер=0,2):

1 + Ен = (1 + 0,2 + 0,08)(1 + 0,04) = 1,33,

т.е. Ен = 33% (номинальная ставка дисконта в условиях инфляции и риска).



ИД = 0,95; ЧДД < 0, ИД < 1,

т.е. при Ер=20%. в условиях риска и инфляции вложение инвестиций в проект неэффективно.

**Задание 1**

**Оценка эффективности проекта**

Приобретено оборудование за 120 тыс. руб. Срок его эксплуатации 5 лет. Доходы, полученные в результате его использования по годам:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Д1 | Д2 | Д3 | Д4 | Д5 |
| 42 | 44 | 31 | 25 | 25 |

При норме доходности, равной 14% и темпе инфляции 5%. Станок эксплуатируется 3 года, затем будет продан по остаточной стоимости. Амортизация начисляется линейным способом. Определить целесообразность реализации проекта.

**Задание 2**

**Оценка эффективности проекта в условиях инфляции**

Оценить эффективность реализации проекта (ЧДД, ИД, ВНД и простой срок окупаемости) при норме доходности Е=10%, темпе инфляции i= 4%, если инвестиции составляют 40 млн. руб., а доходы равны:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Д1 | Д2 | Д3 | Д4 |
| 12 | 15 | 15 | 15 |

**Задание 3**

**Оценка и выбор наиболее эффективного предложения**

Предприятие рассматривает три предложения получения дохода в течение 10-ти лет. Распределение доходов (тыс.руб.) по годам:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Предложение 1 | Предложение 2 | Предложение 3 |
| 1 | 10 | 30 | 0 |
| 2 | 10 | 20 | 0 |
| 3 | 10 | 15 | 0 |
| 4 | 10 | 10 | 10 |
| 5 | 10 | 0 | 15 |
| 6 | 10 | 0 | 20 |
| 7 | 10 | 0 | 30 |
| 8 | 10 | 0 | 40 |
| 9 | 10 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | 0 | 0 |
| Всего | 100 | 75 | 115 |

* + 1. Какова сумма дисконтированных доходов по каждому предложению, если ставка дисконтирования 12%?
    2. Как сказывается распределение доходов во времени на сумму дисконтированных доходов каждого предложения?

**Задание 4**

**Оценка эффективности проекта**

**в условиях инфляции и риска**

Оценить эффективность реализации проекта (ЧДД, ИД, ВНД и простой срок окупаемости) если инвестиции составляют 40 млн. руб., а доходы равны:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Д1 | Д2 | Д3 | Д4 |
| 17 | 20 | 25 | 25 |

При норме доходности Е=10%, темпе инфляции 4% и рисках:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Факторы риска | Влияние на доход фирмы | Вклад фактора (%) |
| 1.Неустойчивость спроса | ↓ спроса с ростом цен | 2,5 |
| 2.Ценовая конкуренция | ↓ цен | 2 |
| 4.Рост объема выпуска этой продукции у конкурента | ↓ продаж или ↓ цен | 1,5 |
| 6.Снижение платежеспособности потребителей | ↓ продаж | 1 |

**Задание 5**

**Выбор наиболее эффективного проекта в условиях риска**

Выбрать наименее рискованный проект из двух альтернативных

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Проект А | | Проект Б | |
| Инвестиции | Доходы | Инвестиции | Доходы |
| 0 | 100 |  | 120 |  |
| 1 |  | 25 |  | 45 |
| 2 |  | 30 |  | 55 |
| 3 |  | 40 |  | 70 |
| 4 |  | 30 |  | 45 |

если на момент оценки проектов:

* средняя ставка доходности государственных ценных бумаг =12%;
* риск, определенный экспертным путем, связанный с реализацией проекта А= 10%; с реализацией проекта Б = 14%.
* срок реализации проектов 4 года.

Для более эффективного проекта рассчитать индекс доходности, срок окупаемости и внутреннюю норму доходности.

**Задание 6**

**Выбор эффективного проекта в зависимости от сроков поступлений доходов**

Предприятие рассматривает три равнорисковых проекта вложения инвестиций в размере 100 тыс.долл. при ставке дисконтирования 12%, ожидаемые доходы по которым распределяются:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Проект 1 | Проект 2 | Проект 3 |
| 1 | 30 | 50 | 0 |
| 2 | 30 | 50 | 30 |
| 3 | 30 | 30 | 60 |
| 4 | 30 | 20 | 60 |
| 5 | 30 | 0 | 0 |
| Всего | 150 | 150 | 150 |

Определить чистый дисконтированный доход по каждому проекту. Какой из этих проектов будет наиболее эффективным?

**Расчет экономической целесообразности разработки и внедрения информационных технологий**

Ожидаемая экономия от внедрения системы рассчитывается по формуле:

 ,

где *Эож* – ожидаемая экономия от внедрения системы, руб.;

*С*1 – годовые текущие затраты до внедрения автоматизированной системы, руб.;

*С*2 – годовые текущие затраты после внедрения системы, руб.;

*∑Эi* – ожидаемый дополнительный эффект от различных факторов, руб.

Чистый дисконтированный доход (*ЧДД*) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами.

Если в течение расчетного периода не происходит инфляционного изменения цен или расчет производится в базовых ценах, то величина ЧДД для постоянной нормы дисконта вычисляется по формуле:



где *Рt*– результаты, достигаемые на шаге расчета *t*;

*3t* – затраты, осуществляемые на том же шаге без капвложений;

*Т* – горизонт расчета (равный номеру шага расчета, на котором производится ликвидация объекта);

*Эt = (Рt – 3t)* – эффект, достигаемый на *t*-м шаге расчета;

*К* – капитальные вложения.

Если *ЧДД* инвестиционного проекта положителен, то проект является эффективным (при данной норме дисконта).

Суммарный чистый дисконтированный доход за весь горизонт расчета определяется:



Индекс доходности (ИД) представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине капитальных вложений и определяется по формуле:



где *К* – величина капиталовложений или стоимость инвестиций.

Если *ИД* >1, то инвестиции эффективны.

Внутренняя норма доходности (ВНД):



при *Е1* →*ЧДД1* >0 *Е2* →*ЧДД2* <0

Величина срока окупаемости инвестиций определяется по формуле:

,

где *Т1 –* количество полных лет, требуемых для компенсации капитальных вложений в инвестиционный проект за счет поступлений за этот отрезок времени;

Δ*Кt* – величина капитальных вложений, оставшаяся не скомпенсированной за время *Тt*, руб.;

Δ*Эt* – величина текущего эффекта в году, соответствующему полной компенсации капитальных затрат, руб.

**Задание 1**

**Исходные условия.** Рассчитать экономическую целесообразность разработки и внедрения информационных технологий при следующих исходных данных:

Ожидаемая экономия от внедрения системы, руб. *∑Эi* =0.; Годовые текущие затраты до внедрения автоматизированной системы *С*1 = 35829,74 руб.; Годовые текущие затраты после внедрения системы *С*2 = 10599,93 руб.; Горизонт расчета принимается равным 3 годам исходя из срока использования разработки; Шаг расчета равен одному году *T* = 1 году; Капитальные вложения равны затратам на создание системы и составляют *К* = 29796,25 руб.; Норма дисконта равна норме дохода на капитал, *Е* = 12%.

Показатели экономической целесообразности разработки и внедрения ПП свести в табл. 1.

Таблица 1

Показатели экономической целесообразности

разработки и внедрения программного продукта

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значения |
| Затраты на разработку и внедрение ПП, т.е. капитальные вложения, руб. |  |
| Ожидаемая экономия от внедрения ПП, руб. |  |
| Чистый дисконтированный доход, руб. |  |
| Индекс доходности |  |
| Внутренняя норма доходности |  |
| Дисконтированный срок окупаемости, год |  |
| Срок морального старения, года |  |

**Задание 2**

**Исходные условия.** Фирма рассматривает целесообразность внедрения системы управления ИТ-инфраструктурой. По прогнозам ежегодная экономия от снижения ТСО (совокупной стоимости владения ИТ) составит 75 000 руб. Проект рассчитан на 3 года.

Стартовые инвестиции в проект составят 100 000 руб. Затраты на реализацию проекта составят: 1-й год – 20 000 руб.; 2-й год – 15 000 руб.; 3-й год – 10 000 руб.

Необходимо рассчитать показатели экономической эффективности проекта с учетом ставки дисконтирования (нормы прибыли), равной 11%.

Рассчитать 4 показателя экономической эффективности проекта:

1. Чистый дисконтированный доход (NPV);
2. Индекс доходности (PI) ;
3. Срок окупаемости (РВР);
4. Внутреннюю норму доходности (IRR).

**Контрольные вопросы**

* + - 1. Обоснуйте необходимость расчета показателей эффективности инвестиций в создание ПП.
      2. Каковы должны быть значения показателей экономической эффективности инвестиций, чтобы разработка проекта была целесообразной?
      3. Можно ли отметить какие-либо недостатки в методике расчета показателей эффективности вложений в инвестиционные проекты?

**Содержание отчета**

Отчет должен содержать: номер и название лабораторной работы; цель лабораторной работы; результаты решения заданий; выводы.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Анискин, Ю. П. Управление инвестициями. – М.: BRA Омега-Л, 2002.
2. Бирман, Г., Шмидт, С. Капиталовложения. Экономический анализ инвестиционных проектов. Пер. с англ. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
3. Бочаров, В. В. Инвестиционный менеджмент. – СПб.: ПИТЕР, 2000.
4. ГОСТ 24.702-85 Эффективность автоматизированных систем управления.
5. ГОСТ 14.005-75 ЕСТПП. Методы расчетов экономической эффективности.
6. Царев, В. В. Оценка экономической эффективности инвестиций. – СПб.: Питер 2004.