

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Г. И. НОСОВА»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ ИМ. Г.И. НОСОВА»)

Кафедра вычислительной техники и программирования

**Практическая работа № 7**

по дисциплине «Производственный менеджмент»

на тему: «Оценка экономической эффективности инженерных решений»

Исполнители: Комлев Н.Б., Варламов М.Н., Ежов Е.А. студенты 4 курса,  
группа  
АВб-19-1

Преподаватель: Романов Е.В. доктор педагогических наук

Магнитогорск, 2022

## **Определение экономической эффективности альтернативных проектов на основе срока окупаемости капиталовложений**

Метод основан на определении календарного времени, в течении которого первоначальные капитальные вложения будут возмещены.

1. В случае, когда прибыль, получаемая от реализации проекта в первый и последующий годы будет одинаковой, срок окупаемости капиталовложений  $T$  определяют по формуле:

$$T = \frac{K}{\Pi}$$

где  $K$  – первоначальные капиталовложения, руб.;

$\Pi$  – среднегодовая прибыль от реализации проекта (в случае строительства нового предприятия) или экономия издержек производства, ежегодный экономический эффект (в случае реконструкции, расширения или технического перевооружения производства), руб.

$$T = 9 \text{ млн} / 3 \text{ млн} = 3$$

2. Если капиталовложения осуществляются в течении ряда лет, а прибыль от реализации проекта распределяется по годам равномерно, срок окупаемости определяется подсчетом календарного времени, в течение которого общая сумма капиталовложений будет возмещена за счет суммарного дохода от его реализации, т.е.  $T = t$ :

$$\sum_{i=1}^t \Pi_i = \sum_{i=1}^t K_i$$

где

$t$  – срок окупаемости капиталовложений;

$\Pi_i$  – суммарный доход от реализации проекта, руб.;

$t_i$  – календарный срок, в течении которого осуществлялись капиталовложения,

$\sum_{i=1}^t K_i$  – суммарные капиталовложения, руб.

$$2 + 2 = 4$$

$$i = 1$$

Из рассматриваемых вариантов капиталовложений (инвестиционных проектов) лучшим считается тот, у которого срок окупаемости меньше.

## **Определение экономической эффективности проектов на основе дисконтированного срока окупаемости капиталовложений**

Расчетное выражение для определения дисконтированного срока окупаемости капиталовложений  $T$  имеет вид:

$$\sum_{t=1}^T \frac{\Pi_t}{(1 + R)^t} = K_i$$

$$\sum_{t=1}^t \frac{П_t}{(1+R)^t} = \frac{4}{(1+0,15)} + \frac{4}{(1+0,15)^2} = 3,48 + 3,02 = 6,5$$

где

$П_t$  – поступление денежных средств в  $t$ -ом году от реализации проекта;

$R$  – ставка дисконтирования, доли;

$t$  – срок, в течении которого капиталовложения  $K_i$  будут возмещены поступлением денежных средств от реализации проекта, год.

Ставка дисконтирования – величина процентной ставки банка (либо доходность безрисковых ценных бумаг (государственные облигации)).

В случае оценки эффективности инвестиционных проектов ставка дисконтирования устанавливается инвестором, исходя из ежегодного процента возврата инвестиций, который он хочет иметь на инвестируемый капитал.

Поступление денежных средств  $П_t$  включает чистую прибыль предприятия и амортизацию, т.е.

$$П_t = P_t \left(1 - \frac{H_t}{100}\right) + \frac{a}{100} K_i$$

где

$P_t$  – экономический эффект от инвестиционного проекта в  $t$ -ом году, руб.;

$H_t$  – ставка налога на прибыль, %;

$a$  – средняя норма амортизации, %.

Ставка дисконтирования  $R$  рассчитывается:

$$R = \frac{r + d + A}{100} = \frac{7 + 3 + 5}{100} = 0,15$$

где

$r$  – банковский процент по долгосрочным вкладам, %;

$d$  – расчетный прирост значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере: для объектов с традиционными техническими решениями  $d = 2-3\%$ , при внедрении новой техники  $d = 3-10\%$ ;

$A$  – ожидаемый годовой темп инфляции, %

### **Расчет экономической эффективности на основе приведенных затрат**

В случае, когда при сравнении двух вариантов проектов (базового и нового) оперируют приведенными затратами, то годовой экономический эффект  $\mathcal{E}$  определяется по формуле:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= ((C_B + Y_H * K_B) - (C_H + E_H * K_H)) \\ &= ((20 + 0,15 * 0,45) - (15 + 0,15 * 50)) * 20000 = 85000 \end{aligned}$$

где

$C_B$  и  $C_H$  – удельные текущие производственные затраты в базовом и новом вариантах в расчете на единицу продукции руб./ед. (руб./т);

$E_H$  – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капиталовложений:  $E_H = 0,15$  – для объектов новой техники;  $E_H = 0,12$  – для объектов капитального строительства;

$K$ , и  $K_H$  – удельные капиталовложения в базовом и новом вариантах в расчете на единицу продукции руб./ед. (руб./т)<sup>2</sup>;

$Q_H$  – годовой объем продукции, ед.(т).

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений по приведенным затратам определяется по формуле:

$$T = \frac{(K_H - K_B)Q_H}{\Delta} = \frac{(50 - 0,45) * 2000}{85000} = 11,66$$

Достоинством этого показателя является то, что он учитывает, как размер текущих затрат (издержек производства), которые обеспечивают сравниваемые проекты, так и величину капиталовложений. Его недостаток в том, что он не учитывает изменение реальной стоимости денежных средств во времени.

#### **Определение экономической эффективности на основе совокупных дисконтированных затрат**

Критерием эффективности в таких случаях является минимизация совокупных дисконтированных затрат  $Z_c$ .

$$Z_c = K_t + \sum_{i=1}^{T_c} \frac{C_i}{(1 + R)^t}$$

где,

$T_c$  – расчетный срок службы оборудования, год;

$C_i$  – издержки производства (текущие затраты) в  $t$ -ом году;

$K_t$  – капиталовложения в  $t$ -ом году;

Техническое перевооружение планируется провести в течении одного месяца, инвестиции составят: 0,8 млн. руб.

Ежегодные текущие затраты на эксплуатацию оборудования составят: 0,5 млн. руб.

Срок службы оборудования составляет 5 лет.

$$Z_c = 0,8 + \frac{0,5}{(1 + 0,1)} + \frac{0,5}{(1 + 0,1)^2} + \frac{0,5}{(1 + 0,1)^3} + \frac{0,5}{(1 + 0,1)^4} + \frac{0,5}{(1 + 0,1)^5} = 2,69$$

Млн. руб.

Расчет экономической эффективности на основе чистого дисконтированного дохода (чистой приведенной стоимости).

Чистая приведенная стоимость (ЧПС) (NPV) – это дисконтированный доход за вычетом дисконтированных издержек.

Данный показатель основан на сопоставлении величины текущей инвестиции с общей суммой дисконтированных чистых денежных поступлений от этой инвестиции в течение планируемого периода.

Поскольку приток денежных средств распределен по времени, то он может быть дисконтирован с помощью коэффициента «процентная ставка».

ЧПС рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧПС} = - \text{Текущие инвестиции} + \frac{\text{Прибыль 1 периода}}{1 + \text{процентная ставка}} + \frac{\text{Прибыль 2 периода}}{(1 + \text{процентная ставка})^2} + \dots + \frac{\text{Прибыль n-го периода}}{(1 + \text{процентная ставка})^n}$$

В случае:

- ЧПС > 0, то проект эффективен;
- ЧПС < 0 – проект не эффективен;
- ЧПС = 0 – проект не прибыльный, но и не убыточный.

Ежегодное инвестирование в 1 млн руб. В течении 5 лет. Уровень инфляции < 4%.

$$\text{ТИ} = \frac{1}{(1 + 0,04)} + \frac{1}{(1 + 0,04)^2} + \frac{1}{(1 + 0,04)^3} + \frac{1}{(1 + 0,04)^4} + \frac{1}{(1 + 0,04)^5} = 4.46$$

Рентабельность инвестиций. Показатель рентабельности инвестиций (РИ), рассчитывается как отношение общей накопленной величины дисконтированных доходов (чистая приведенная стоимость без значения текущих инвестиций), отнесенная к размеру инвестиций, т.е.:

$$\text{РИ} = \left[ \frac{\text{Прибыль 1 периода}}{1 + \text{процентная ставка}} + \frac{\text{Прибыль 1 периода}}{(1 + \text{процентная ставка})^2} + \dots + \frac{\text{Прибыль n периода}}{(1 + \text{процентная ставка})^n} \right] / \text{Текущие инвестиции.}$$

В случае:

- РИ > 0, то проект эффективен;
- РИ < 0 – проект не эффективен;
- РИ = 1 – проект не прибыльный, но и не убыточный.

Критерий чистой приведенной стоимости дополняет внутренняя ставка дохода (норма рентабельности инвестиций).

Внутренняя ставка дохода (внутренняя норма доходности) – доходность проекта, рынка, предприятия.

Ставка внутреннего дохода подбирается так, чтобы обращать чистую приведенную стоимость в ноль.

Следовательно, возможны 2 варианта:

- если ставка внутреннего дохода превышает банковскую ставку, то выгодно заниматься рассматриваемым проектом, чем хранить деньги в банке;
- если ставка внутреннего дохода ниже банковской ставки, то выгоднее не заниматься проектом, а хранить деньги в банке.