

МЕТОДИКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Климова Галина Николаевна

к.т.н., доцент кафедры ЭПП ТПУ

Показатели эффективности инвестиций

Сравнение инвестиционных проектов (или вариантов проекта) и выбор лучшего из них рекомендуется производить с использованием различных показателей



1. 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 инфляции или расчет производится в базовых ценах, то величина ЧДД вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1 + E)^t},$$

где:

- R_t - результаты, достигаемые на t -м шаге расчета
- Z_t - затраты, осуществляемые на том же шаге
- T - горизонт расчета (равный номеру шага расчета, на котором производится ликвидация объекта)
- $\mathcal{E}_t = R_t - Z_t$ - эффект, достигаемый на t -м шаге



Если ЧДД > 0, проект является эффективным.

Если из затрат Z вычитают сумму дисконтированных капитальных вложений:

$$K = \sum_{t=0}^T K_t \frac{1}{(1+E)^t}$$

Данная формула ЧДД выражает разницу между суммой приведенных эффектов и приведенной к тому же моменту времени величиной капитальных вложений K

Формула ЧДД примет вид:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t^+) \frac{1}{(1+E)^t} - K$$



2. Индекс доходности

Представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине капитальных вложений:

$$\text{ИД} = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t^+) \frac{1}{(1+E)^t}$$

- Индекс доходности тесно связан с ЧДД
- Если ЧДД > 0, то ИД > 1 и наоборот
- Если ИД > 1, проект эффективен



3. Внутренняя норма доходности (ВНД)

ВНД определяется в процессе расчета и затем сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на вкладываемый капитал.

В случае, когда ВНД равна или больше требуемой инвестором нормы дохода на капитал, инвестиции оправданы

представляет собой ту норму дисконта $E_{вн}$, в котором величина приведенных эффектов равна величине капитальных вложений

Она определяется из уравнения:

$$\sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t^+}{(1 + E_{вн})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E_{вн})^t}$$

4. Срок окупаемости

- Это минимальный временной интервал от начала осуществления проекта, за пределами которого интегральный эффект становится и в дальнейшем остается неотрицательным
- Период (измеряемый в месяцах, кварталах или годах), начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты покрываются суммарными результатами его осуществления
- Срок окупаемости может определяться с дисконтированием и без дисконтирования. Соответственно получится два различных срока окупаемости



С дисконтированием

$$K' = \sum_{t=0}^{T'_{OK}} (R_t - Z_t^+) \frac{1}{(1+E)^t}$$

предпочтительнее

Без дисконтирования

$$K'' = \sum_{t=0}^{T''_{OK}} (R_t - Z_t^+) \quad \text{или} \quad \frac{\sum_{t=0}^{T''_{OK}} (R_t - Z_t^+)}{K} = 1$$

При необходимости учета инфляции формулы должны быть преобразованы так, чтобы из входящих в них значений затрат и результатов было исключено инфляционное изменение цен, т.е. чтобы величины критериев были приведены к ценам расчетного периода. При этом необходимо учитывать изменение цен за счет неинфляционных причин и по-прежнему осуществлять дисконтирование.

4. Срок окупаемости (вариант 2)

$$\tau = \frac{K}{\Delta D_{\Sigma}} \rightarrow \min.$$

где:

- K - капиталовложения в энергосберегающие мероприятия
- ΔD_{Σ} - экономический эффект (прирост дохода) от осуществления мероприятий

$$\Delta D_{\Sigma} = \Delta D_{\text{Э}} + \Delta D_{\text{соп}} - \Delta I_{\text{К}} - \Delta I_{\text{ЭКС}} + \Delta H_{\text{Э}}$$

где:

- Эд , Эн - расход энергоресурсов до и после внедрения энергосберегающих мероприятий
- Цэд , Цэн - цена единицы энергоресурса до и после внедрения энергосберегающего мероприятия. Если мероприятие связано с заменой (вытеснением) одного и того же ресурса, то $\text{Цэд} = \text{Цэн} = \text{Цэо}$. Если мероприятие приводит к замене вида используемого ресурса, то $\text{Цэд} \neq \text{Цэн}$

$$\Delta D_{\text{Э}} = \text{Э}_{\text{д}} \text{Ц}_{\text{эд}} - \text{Э}_{\text{н}} \text{Ц}_{\text{эн}}$$

$\Delta D_{\text{Э}}$ - достигаемая экономия затрат по расходуемому энергоресурсу



$$\Delta D_{\text{соп}} = \sum_{i j} \beta_i \gamma_{i j} (\mathcal{E}_d - \mathcal{E}_n)_i$$

где:

- $\Delta D_{\text{соп}}$ - экономия, сопутствующая снижению расхода энергоресурса (в транспортные системы, склады, снижение влияния на окружающую среду)
- β_i - цена i -го фактора на единицу расходуемого ресурса; γ_{ij} - удельный выход i -го фактора в j -м энергоресурсе (выбросы золы, газов, пыли, потребность в складах и т.п.)

$$\Delta I_k = \alpha_k K_{\text{эб}}$$

где:

- ΔI_k - дополнительные издержки производства, обусловленные новыми капитальными вложениями
- α_k - коэффициент, учитывающий капитальную составляющую, отнесенную к одному году



$$\Delta I_{\text{экс}} = V_{\text{экс}} K_{\text{эб}}$$

где:

- $\Delta I_{\text{экс}}$ - прирост затрат в эксплуатации в связи с внедрением энергосберегающего мероприятия
- $V_{\text{экс}}$ - относительные расходы на эксплуатацию, включающие оплату труда, ремонт и управление по дополнительным вложениям в энергосбережение

$$\Delta H_{\text{э}} = \sum_{ij} h_{ij} \Delta \text{Э}_j C_{\text{э}j}$$

где:

- $\Delta H_{\text{э}}$ - выигрыш (потери), связанный с налогообложением, банковским процентом по ссудам и др. в зависимости от уровня энергосбережения
- где h_{ij} - налоговые, таможенные, акцизные и другие i -е ставки на единицу стоимости потребляемой энергии j -го вида



5. Оценка эффекта от энергосбережения на основе средней стоимости сэкономленной единицы энергии

$$\Delta \bar{S}_{\text{э}}^{\text{н}} = \frac{\Delta S_{\Sigma}}{\Delta \text{Э}} \leq \geq \Delta \bar{S}_{\text{э}}^{\text{д}}$$

где:

- ΔS_{Σ} - изменение суммарных затрат на потребление энергоресурса (топливо, электроэнергия, теплота), определяемое его экономией
- $\Delta \text{Э}$ - количество сэкономленного энергоресурса
- $\Delta S_{\text{э}}$ - стоимость потребляемого энергоресурса после внедрения энергосберегающего мероприятия (новая) и действующая (до внедрения)



6. Показатель рентабельности

$$\rho_{\text{н}} = \frac{\Pi_{\Sigma}^{\text{н}}}{K_{\Sigma}^{\text{н}}} \geq \rho_{\text{д}} \rightarrow \max;$$

$$\Pi_{\Sigma}^{\text{н}} = \sum_e \Pi_e^{\text{н}}; \quad K_{\Sigma}^{\text{н}} = \sum_m K_m^n,$$

где

- $\rho_{\text{д}}$ - рентабельность вытесняемых технологических процессов и установок
- $\Pi_e^{\text{н}}$ - прибыль, получаемая от e -го вида продукции или результата внедрения. Она оценивается не только энергетической, но и другими составляющими затрат и результатов
- K_m^n - капиталовложения в m -й элемент технологической системы, характеризующий не только снижение энергоемкости, но и утилизацию отходов, использование других ресурсов, в комплексе обеспечивающих снижение энергоемкости



Выбор решения по энергосбережению должен базироваться на учете продолжительности использования энергосберегающего мероприятия, изменения масштабов экономии ресурсов во времени и других временных факторов.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

