

**КУРС ЛЕКЦИЙ
(8-12 ЧАСОВ)**

**«ПЛАНИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА. МЕТОД ОЦЕНКИ
«CASH FLOW»**

Разработал: канд.экон.наук, доцент А.С.ПУРЯЕВ

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	3
1 ПЛАНИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА И ОЦЕНКА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ	6
2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ «CASH FLOW».....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	36
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	28

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Деятельность предприятия – это комплекс настоящих и предстоящих действий предприятия по осуществлению производственного, финансового, инвестиционного, инновационного процессов, ориентированных на развитие и достижение поставленных целей предприятия.

Инвестиционный проект (ИП) – 1) обоснование экономической целесообразности предстоящей инвестиционной деятельности, в том числе необходимая проектно-сметная документация и описание практических действий по осуществлению инвестиций [3]; 2) комплекс предстоящих действий по осуществлению инвестиций (предстоящая инвестиционная деятельность; предстоящая реализация ИП в первом смысле; частный случай деятельности предприятия).

Компромиссная многофакторная системная оценка эффективности ИП («Компрамультифактор») – альтернативная теория и методология оценки эффективности инвестиционных проектов разрабатываемая в диссертации применительно к объектам машиностроения (альтернативная концепция компромиссной оценки эффективности ИП).

Машиностроительный комплекс (машиностроение, машиностроительная отрасль) – комплекс предприятий и отраслей промышленности, в которых производятся средства производства, средства транспорта и предметы потребления. В состав машиностроительного комплекса включаются проектные организации, НИИ, КБ.

Метод «потока наличности» («Cash flow») – динамический метод оценки эффективности инвестиционной деятельности, основанный на использовании разновременных потоков платежей, процедуры дисконтирования и учете фактора времени за весь жизненный цикл проекта в процессе оценки. Официально принятый метод оценки эффективности инвестиционных проектов в Российской Федерации.

Метод сравнительной экономической эффективности капитальных вложений (метод приведенных затрат) – метод оценки капиталовложений,

основанный на таком аспекте понятия «эффективность», как соотношение затрат и соответствующих им результатов, и на концепции распределения лимита инвестиций (эффективность по Новожилову В.В.).

Проект – это сфера деятельности, совокупность мероприятий, процесс изменения какой-либо системы (экономической, социально-экономической, технико-экономической, технологической и т.д.) в соответствии с поставленной целью.

Эффективность инвестиционного проекта (ИП) – категория, отражающая соответствие проекта, порождающего этот инвестиционный проект, целям и интересам участников проекта [3, с.106].

Эффективность ИП (в концепции «Компрамультифактор») – категория, отражающая компромиссное соответствие инвестиционного проекта ограничениям и (или) желательным уровням по частным параметрам оценки (ЧПО) различной физической сущности динамического многофакторного комплекса параметров.

Инвестиции (с нем. *Investition*, с лат. *investire* – облачать; -) – вложения капитала; средства (денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, имеющие денежную оценку), вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности с целью получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта.

Инвестиции капитальные – инвестиции в основной капитал (основные средства, в т.ч. на строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы).

Инвестиции капиталобразующие – капитальные вложения, оборотный капитал и иные средства, необходимые для реализации ИП.

Инновация – процесс внедрения (введения в употребление) новшества.

Планирование проекта – непрерывный процесс установления и уточнения целей проекта (процесс практического воплощения стратегии проекта (общей идеи достижения в будущем)).

Неопределенность – это ситуация, когда полностью или частично отсутствует информация о возможных состояниях системы и внешней среды; когда в системе возможны те или иные непредсказуемые события (вероятностные характеристики которых не существуют или неизвестны).

Риск – это вероятность появления нежелательного события, которую можно измерить; мера различия между разными возможными результатами принятия определенных стратегий при этом вероятности тех или иных результатов принимаемого решения известны или могут быть оценены (в отличие от детерминированных задач, где каждая стратегия дает единственный результат, и неопределенных задач, где результаты стратегии непредсказуемы).

Финансовая реализуемость ИП – обеспечение такой структуры денежных потоков, при которой на каждом шаге расчета имеется достаточное количество денег для осуществления проекта (ИП). Проект является финансово реализуемым, если на каждом шаге расчета алгебраическая сумма (с учетом знаков) притоков и оттоков всех участников и денежного потока проекта является неотрицательной.

1 ПЛАНИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА И ОЦЕНКА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

Объективная оценка эффективности от внедрения и реализации проектных решений в производстве всегда была актуальной задачей в экономике страны и отдельного хозяйствующего субъекта (предприятия). Эта актуальность особенно усиливается в условиях рыночной экономики.

Сегодня не выработано единых методических рекомендаций в области оценки технических проектных решений. Точнее сказать, не существует универсальной методики оценки всевозможных вариантов совершенствования (проектов): модернизации оборудования, технического перевооружения, реконструкции производства, расширения и строительства новых производственных мощностей.

Итак, *проект* – это сфера деятельности, совокупность мероприятий, процесс изменения какой-либо системы (экономической, социально-экономической, технико-экономической, технологической и т.д.) в соответствии с поставленной целью. Для реализации проекта необходимы вложения денежных средств, в стоимость приносящую, прибавочную стоимость, т.е. в капитал. Таким образом, проект порождает инвестиции или *инвестиционный проект (ИП)*.

Инвестиционный проект (ИП) – 1) обоснование экономической целесообразности предстоящей инвестиционной деятельности, в том числе необходимая проектно-сметная документация и описание практических действий по осуществлению инвестиций [3]; 2) *комплекс предстоящих действий по осуществлению инвестиций (предстоящая инвестиционная деятельность; предстоящая реализация ИП в первом смысле; частный случай деятельности предприятия)*.

Инвестиции (вложение капитала, облачение, материализация) по направлению могут быть:

- материальные (реальные) инвестиции (вложения в здания, сооружения, машины, оборудования, дополнительных запасов сырья и материалов);
- финансовые (номинальные) инвестиции, связанные с вложением в акции, облигации и другие ценные бумаги, в уставные фонды других организаций;
- нематериальные инвестиции, связанные с приобретением прав (например, пользования природными ресурсами, объектами промышленной и интеллектуальной собственности, вложения в проведение научных исследований и разработок, повышения квалификации персонала).

Важной особенностью ИП является его протяженность во времени. Промежуток времени от момента начала вложения капитала в объект инвестирования до момента завершения получения доходов и иных

результатов от вложенного капитала называется *инвестиционным периодом (жизненный цикл ИП – T)*. В зависимости от продолжительности инвестиционного периода (*T*) различают *краткосрочные* инвестиции или инвестиционные проекты (продолжительностью до одного года.) и *долгосрочные* инвестиции (*T*>1 года.)

По величине инвестируемого капитала и размерам получаемых результатов выделяют *крупные (капиталоемкие) ИП*, связанные с привлечением значительных средств как собственных, так и заемных средств и *мелкие*. Даная классификация условная. Для одних предприятий инвестиции могут быть крупными, а для других эти же инвестиции являются мелкими. Надо брать относительные показатели для данной классификации (доля инвестируемого капитала от капитала, находящегося в собственности хозяйствующего субъекта – ХС).

Любой ИП направлен в будущее, предвидение которого сопряжено с неопределенностью, а следовательно с коммерческим (предпринимательским) риском инвестирования. *Коммерческий (предпринимательский) риск* – опасность возникновения ситуации, при которых фактические результаты инвестирования (доходы или иные выгоды) окажутся меньше по сравнению с ожидаемыми, в расчете на которые принималось решение об инвестировании. В зависимости от показателя коммерческого риска инвестиции можно подразделить на *надежные*, характеризующиеся высокой вероятностью получения гарантированных результатов, и *рисковые*, для которых характерна высокая степень неопределенности как затрат и результатов.

Процесс разработки и реализации ИП обычно включает следующие стадии:

1 – *прединвестиционная стадия*, в процессе которой осуществляется инвестиционное проектирование и принимается решение о целесообразности реализации проекта;

2 – *инвестиционная стадия*, на которой осуществляются собственно капиталовложения в объекты инвестирования;

3 – *эксплуатационная стадия*, которая начинается с момента получения первых результатов от вложенного периода.

Структура затрат на реализацию ИП, а также доходов, получаемых в результате инвестиций отличается для каждой из стадий. Типовая структура затрат и результатов в течение инвестиционного периода (*T*) приведена на рисунке 1.



Рисунок 1.

Управление проектом осуществляется в своей основе на стадии 1 (прединвестиционной стадии: процесс разработки ИП). В общем данная стадия разработки ИП включает следующие этапы:

- маркетинговые исследования и разработка стратегии инвестирования;
- прогноз масштабов реализации новшества (для инновационных проектов) и разработка программы реализации нововведения;
- **прогноз финансовых показателей и оценка эффективности проекта (экономическая);**
- разработка комплексного плана проведения мероприятий по реализации проекта (бизнес-план).

Содержание и этапы разработки инвестиционного проекта представлены на рисунке 2.

Нас интересует именно третий этап прединвестиционной стадии. *Прогноз финансовых показателей ИП* является результатом анализа качественных характеристик проекта и предназначен для определения финансовой состоятельности ИП, заключающейся в способности предприятия (ХС) своевременно и в полном объеме выполнять финансовые обязательства и получить прибыль (при этом), не меньшую, чем она может быть получена при наилучшем альтернативном использовании ресурсов (альтернативном инвестировании). В состав финансовых показателей ИП обычно включаются следующие показатели:

- инвестиционные издержки, определяющие величину начальных капиталовложений в проект;
- финансовые результаты проекта, определяющие источники, сроки и размеры поступлений денежных средств (наличных денег, поступлений на банковские счета) хозяйствующему субъекту, осуществляющему реализацию проекта. Источники поступлений (входной денежный поток): выручка от реализации продукции (услуг); кредиты и займы внешних агентов;

акционерный капитал, привлекаемый за счет дополнительной эмиссии акций; выручка от реализации активов на момент завершения ИП; прочие внереализационные доходы, связанные с разрабатываемым проектом;

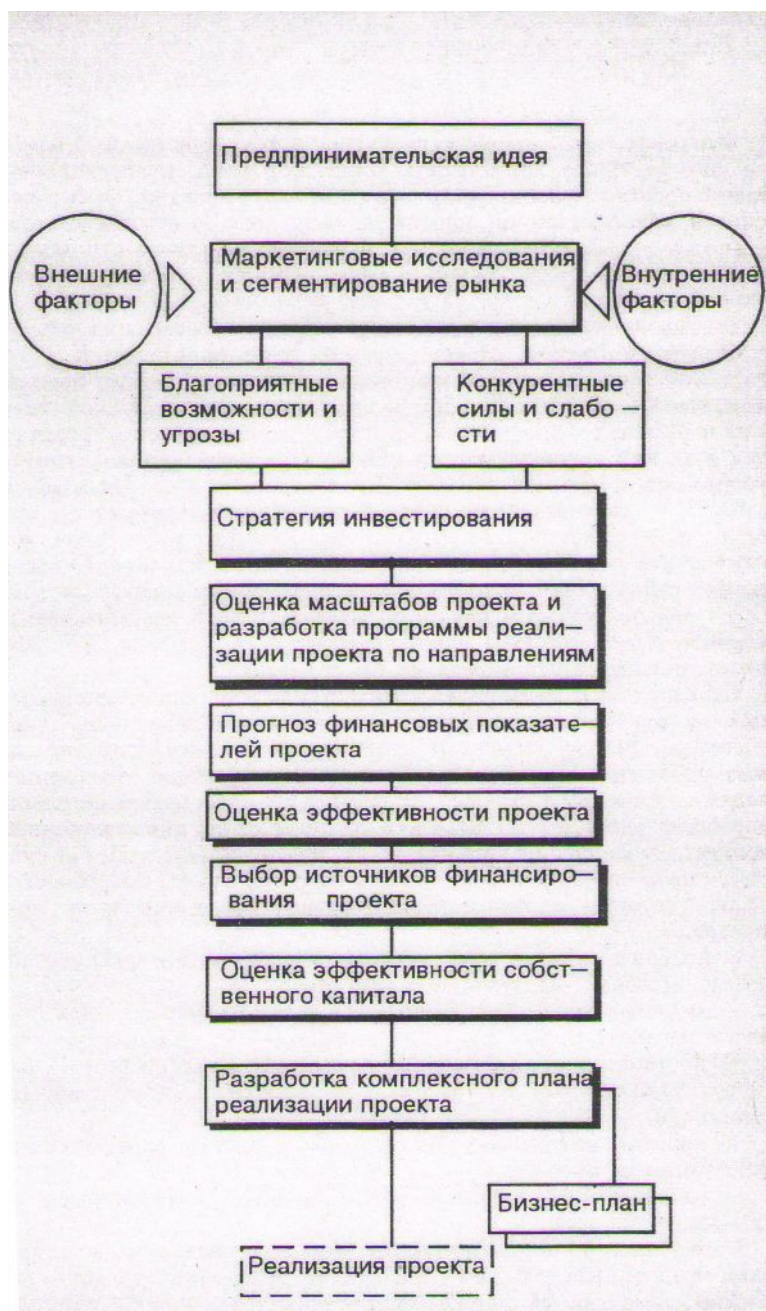


Рисунок 2.

• финансовые текущие затраты по проекту, определяющие направления, сроки и размеры выплат денежных средств, производимых ХС при реализации проекта. Источники выплат (выходной денежный поток): издержки производства и сбыта проектной продукции без учета амортизационных отчислений на основные активы, вовлеченные в проект; платежи за кредит, налоговые выплаты, прочие выплаты из прибыли, включая выплату дивидендов акционерам предприятия.

Прогноз финансовых показателей следует производить дифференцированно по интервалам жизненного цикла проекта (Т). В качестве интервала для первого года реализации проекта целесообразно принять месяц или квартал, а для последующих лет реализации – год. Учитывая прогнозный характер проводимых оценок финансовых показателей расчеты производить в предположении трех вариантов реализации ИП:

- при наименее выгодных условиях реализации проекта (пессимистический вариант прогноза);
- при наиболее выгодных условиях реализации проекта (оптимистический вариант прогноза);
- при наиболее вероятных условиях реализации проекта (наиболее вероятный вариант прогноза).

Оптимистический вариант прогноза, как правило, будут определять наибольшие объемы реализации продукции (услуг). Пессимистический вариант прогноза рекомендуется использовать для оценки эффективности проекта (выгодность которого создает преимущества в учете неопределенности будущего).

Одним из методических приемов при прогнозировании финансовых показателей проекта является разработка *прогнозного сценария возможного развития будущих событий и их последствий* (рассмотрен в разделе «учет факторов риска и инфляции в ИП»).

Методы и критерии оценки эффективности инвестиций. Методы инвестиционных расчетов классифицируются по ряду признаков. По методу учета фактора времени в расчетах методы делятся на **статические**, в которых денежные поступления и выплаты, возникающие в разные моменты времени оцениваются как равноценные, и **динамические** (разновременные денежные потоки приводятся к одному моменту времени методом дисконтирования и компаундинга). По виду обобщающего показателя, выступающего в качестве критерия эффективности инвестиций, методы подразделяются на **абсолютные**, в которых в качестве критерия используются разностные показатели между поступлениями денежных средств от ИП и соответствующими выплатами; **относительные**, в которых обобщающие показатели определяются как отношение стоимостных оценок финансовых результатов проекта к совокупным затратам на получение; **временные**, в которых оценивается период возврата (срок окупаемости) инвестиций. Основные классификационные группы методов и критерии эффективности инвестиций приведены в таблице 1.

Таблица 1

Методы	Статические	Динамические
Абсолютные	Суммарный доход Среднегодовой доход	Интегральный экономический эффект Годовой экономический эффект
Относительные	Рентабельность инвестиций	Индекс доходности Внутренняя рентабельность инвестиций (ВКО, IRR)
Временные	Период возврата (срок окупаемости) инвестиций	

Статические методы оценки эффективности ИП.

1. Метод точки безубыточности (маржинальный анализ, абсолютный метод оценки инвестиций). Данный метод является важным для коммерческого предприятия. Используется для установления цен на продукцию (услуги), для определения объема производства и т.д. Один из вариантов данного метода является – *метод точки безубыточности*. Он заключается в том, что издержки производства подразделяются на VC (переменные) и FC (постоянные) ($TC = VC + FC$). А VC в свою очередь подразделяется на средние переменные издержки (AVC) и общие переменные издержки (VC).

Точка безубыточности (критический объем продаж) – объем производства и продаж, при котором выручка (B_t) равна общим текущим издержкам (TC).

$$Q^* = \frac{FC}{P - AVC} \Rightarrow (Q \times P = FC + AVC \times Q) \quad \text{и т.д.} \quad (1)$$

При проведение анализа ИП необходимо сопоставить объемы спроса на инвестиционную продукцию (q_D) с величиной критического объема продаж («точки безубыточности» - Q^*). Если $q_D \gg Q^*$, проект может считаться экономически эффективным, если же $q_D < Q^*$, то необходимо отказаться от идеи проекта, либо принимать меры по расширению целевых рынков сбыта.

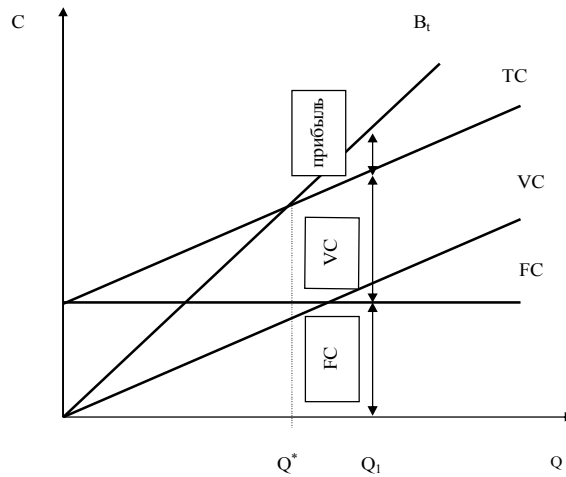


Рисунок 3. Метод точки безубыточности.

2. Рентабельность инвестиций (норма прибыли) (ROI - Return On Investment) – есть отношение среднегодовой прибыли к общему объему инвестиционных затрат $\left[\frac{\text{руб/год}}{\text{руб}} \right]$.

$$ROI = \frac{1}{KV \times T} \sum_{t=0}^T \Pi_t, \quad (2)$$

где Π_t – чистая прибыль от проекта в году t ;

T – инвестиционный период (жизненный цикл проекта);

KV – инвестиции, капиталовложения.

Существует много подходов к расчету нормы прибыли на вложенный капитал (НБК). Рассмотрим еще три используемых, наряду со способом, указанным выше.:

1. НБК₁ = $\frac{\Pi_c}{KV} \times 100\%$ - среднегодовая норма прибыли на вложенный капитал

где Π_c – среднегодовая прибыль от проекта, руб;

KV – первоначальные капвложения, руб;

2. НБК₂ = $\frac{\Pi_c}{KV/2} \times 100\%$ - среднегодовая норма прибыли на среднюю

величину KV . Используется в том случае, когда KV осуществляются не единовременно, а по периодам, например годам, кварталам.

3. $НВК_3 = \left[\frac{\sum \Pi - KV}{T} / \frac{KV}{2} \right] \times 100\%$ - средняя норма прибыли на среднюю величину KV . Где $\sum \Pi$ - суммарная прибыль за T лет, руб.

T – жизненный цикл проекта, лет.

Рентабельность инвестиций может быть использована для сравнительной оценки эффективности ИП с альтернативными вариантами вложения капитала. ИП может считаться выгодным, если его норма прибыли не меньше доходности (нормы прибыли) альтернативного использования капитала, например, осуществления вклада в банк.

3. Период возврата (срок окупаемости) – относительный метод оценки инвестиций. Период возврата – это промежуток времени, через который осуществляется полный возврат инвестиций за счет доходов от реализации проекта.

$$T_{ок} = m + \frac{KV - S_m}{\Pi_{m+1}} \quad (3)$$

где $T_{ок}$ – срок окупаемости, периоды;

m – текущий номер периода, при котором должно выполняться условие $S_m < KV < S_{m+1}$.

KV – первоначальные капиталовложения в проект (или приведенные к моменту времени $t = 0$ разновременные потоки капиталовложений).

S_m, S_{m+1} – сумма чистого потока платежей за m и за $m+1$ период соответственно, «очищенная» от величин имеющих капиталовложений за эти периоды;

Π_{m+1} – величина чистого потока платежей за $m+1$ период («очищенная» от капиталовложений, если они имеются в данном периоде), руб;

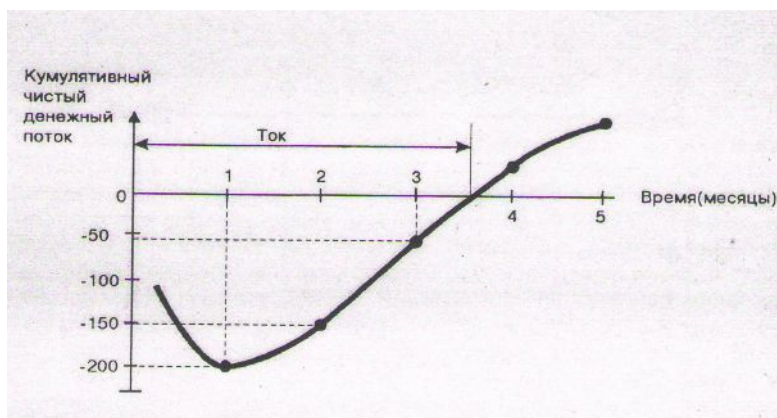


Рисунок 4. Срок окупаемости

4. Суммарный доход (прибыль) – абсолютный метод оценки инвестиций.

$$\sum_{t=0}^T \Pi_t \quad (4)$$

5. Среднегодовой доход (прибыль) – абсолютный метод оценки инвестиций.

$$\sum_{t=0}^T \frac{\Pi_t}{T} \quad (5)$$

Примеры

1. Компания «А» собирается производить продукцию X и Y. Величина средних переменных издержек (AVC) по продукции X и Y составляет соответственно 30 д.е., 20 д.е., постоянных издержек (FC): 800 000 и 1000 000 д.е. Жизненный цикл проекта – 6 месяцев. Прогнозируемые рыночные цены реализации – 100 д.е. и 80 д.е. соответственно. Предполагается, что они стабильны в течение жизненного цикла и соответствуют месячной величине спроса: товар X – 5000 шт; товар Y – 2700 шт. **Являются ли производства эффективными?**

Решение: Рассчитываем критический объем продаж X и Y:

$$1. Q_X^* = \frac{FC}{P - AVC} = \frac{800000}{100 - 30} \approx 11429 \text{ шт}$$

$$2. Q_Y^* = \frac{FC}{P - AVC} = \frac{1000000}{80 - 20} \approx 16667 \text{ шт}$$

$$3. Q_X^* = 5000 \frac{\text{шт}}{\text{мес}} \times 6 \text{ мес} = 30000 \frac{\text{шт}}{\text{цикл}}$$

$$4. Q_Y^* = 2700 \frac{\text{шт}}{\text{мес}} \times 6 \text{ мес} = 16200 \frac{\text{шт}}{\text{цикл}}$$

Ответ (выводы): 30 000 >> 11 429 – производство эффективно.

16 200 < 16667 – производство не эффективно.

2. Перед организацией Б стал выбор: проект X (I=200), проект Y (I=400); вложение денег в банк. Какой вариант наиболее эффективный, если $r=20\%$, $r=30\%$, $r=50\%$ (используя относительный метод и метод ликвидности).

Исходные данные:**Х:**

Годы	1	2	3	4	5	6
D_t	100	200	300	300	300	300
$ИП_t$	50	100	220	255	255	290

У:

Годы	1	2	3	4	5
D_t	450	600	600	600	600
$ИП_t$	300	400	450	450	520

Решение:**Х:**

Годы	1	2	3	4	5	6
$П_t$	50	100	80	45	45	10

$$ROI = \frac{1}{I \times T} \sum_1^6 \Pi_t = \frac{(50 + 100 + 80 + 45 \times 2 + 10)}{6 \times 200} = 0,275$$

$$T_{ок} = m + \frac{KV - S_m}{\Pi_{m+1}} = 2 + \frac{200 - 150}{80} = 2,625 \text{ года}$$

У:

Годы	1	2	3	4	5
$П_t$	150	200	150	150	80

$$ROI = \frac{1}{I \times T} \sum_1^5 \Pi_t = \frac{(150 + 200 + 150 + 150 + 80)}{5 \times 400} = 0,365.$$

$$T_{ок} = m + \frac{KV - S_m}{\Pi_{m+1}} = 2 + \frac{400 - 350}{150} = 2,33 \text{ года}$$

Вывод: Сроки окупаемости примерно одинаковы и не выходят за пределы жизненного цикла своих проектов соответственно. Поэтому следует оценивать эффективности относительным методом.

При банковской ставке $r=20\%$ оба проекта привлекательны, т.к. выполняется условие $ROI > r$. Проект У является более эффективным. При ставке сравнения $r=30\%$, проект Х отпадает, является не эффективным. При ставке сравнения $r=30\%$ выгодно вкладывать в банк (при этом не придется что-то делать вообще!!!).

2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ «CASH FLOW»

Фактор времени в экономических измерениях.

В экономике принято считать (причем есть обоснование этого утверждения), что 1 рубль сегодня стоит больше чем 1 рубль, полученный завтра (временные сроки, конечно, в этом утверждении условны). Т.е., денежная оценка стоимости сегодня всегда больше, чем та же сумма в номинале, но полученная завтра. В экономических измерениях сопоставление разновременных денежных потоков выполняется путем дисконтирования – процедуры приведения разновременных денежных поступлений и выплат к единому моменту времени. По формуле:

$$PV = \varphi(FV_t), \quad (6)$$

где PV – текущая оценка денежных средств; FV_t – величина денежных средств, выплачиваемых и (или) получаемых хозяйствующим субъектом в момент времени t .

Компаундинг (наращивание и дисконтирование).

Компаундинг – процесс определения будущих доходов сегодня или процедура наращивания.

$$FV_t = PV \times (1 + r)^t, \quad (7)$$

где PV – капиталовложения, руб;

FV – сумма дохода, получаемого на конец периода t ;

t – номер текущего периода получения дохода;

Дисконтирование – процесс приведения будущих платежей (доходов и расходов) к базовому моменту времени (обычно к сегодняшнему). Данный метод учитывает влияние фактора времени на величины платежей. **100 рублей сегодня всегда больше 100 руб. завтрашних.**

$$PV = \frac{FV_t}{(1 + r)^t}, \quad (8)$$

где PV – дисконтированная (сегодняшняя) стоимость будущих затрат.

При получении доходов (или несения затрат) за каждый период (t) жизненного цикла проекта (T):

$$PV = \sum_{t=0}^{t=T} \frac{FV_t}{(1 + r)^t}, \text{ руб} \quad (9)$$

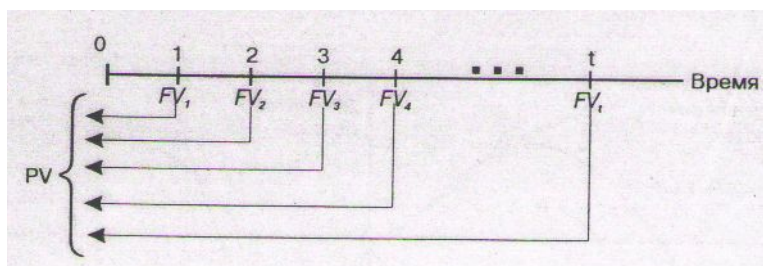


Рисунок 5. Процесс дисконтирования

Приведение будущих платежей (доходов и расходов) к моменту времени $t=0$ в методе «Cash flow» осуществляется по формуле следующего вида:

$$\text{ДДП (ДПП)} = \sum_{t=0}^T \frac{\text{ЧПП}_t}{(1+R)^t}, \text{ руб} \quad (10)$$

где ДДП (ДПП) – дисконтированный денежный поток, руб

ЧПП – чистый поток платежей, руб

R – ставка сравнения или норма дисконта;

t – номер периода планирования;

В качестве R используют:

- ставку банковского депозита (при собственных КВ);
- процентную ставку по кредиту (при использовании заемных КВ);
- норму доходности альтернативного (в основном бывшего) проекта; и т.д.

Динамические методы оценки эффективности инвестиционных проектов.

1. Метод текущей стоимости. Основан на определении интегрального экономического эффекта от инвестиционного проекта (NPV – *Net Present Value* в зарубежной литературе). В отечественной литературе представляется как чистая текущая стоимость (ЧТС), чистый приведенный доход (ЧПД). Он рассчитывается как разность дисконтированных денежных потоков поступлений и выплат, производимых в процессе реализации ИП за весь жизненный цикл (T).

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CIF_t}{(1+R)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{COF_t}{(1+R)^t} \quad (11)$$

Где CIF_t – входящий денежный поток в интервале времени t ;

COF_t – выходящий денежный поток интервал времени t ;

R – ставка сравнения (дисконтирования);

T – жизненный цикл проекта, лет.

Если в инвестиционном проекте инвестиции (капиталовложения) осуществляются одновременно, то выражение может представлено следующим образом:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{NCF_t}{(1+R)^t} - I \quad (12)$$

где NCF_t – чистый поток платежей в интервале времени t (ЧПП в отечественной литературе);

I – единовременные инвестиции, капиталовложения, руб.

$$NCF_t = CIF_t - COF_t, \text{ руб} \quad (13)$$

Положительное значение NPV свидетельствует о целесообразности реализации данного ИП. При сравнении альтернативных проектов экономически выгодным читается проект с наибольшей величиной NPV.

2.Метод аннуитета (от англ. *annuity* – ежегодная рента). Применяется для оценки годового экономического эффекта, под которым подразумевается постоянные по величине и регулярно получаемые денежные поступления (выплаты), которые будучи дисконтированными на текущий момент времени дают эффект, равны NPV. Конечно, в реальном инвестиционном процессе такое маловероятно, но для обоснования целесообразности вложения в проект используется такой подход усреднения. Формально это условие определяется следующим выражением:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{A}{(1+R)^t} = A \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+R)^t}, \quad (14)$$

где A – есть искомый показатель годового экономического эффекта.

После проведения ряда тождественных математических преобразований, можно получить следующее выражение:

$$\sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+R)^t} = \frac{\frac{1}{(1+R)^T} - 1}{\frac{1}{1+R} - 1} + \frac{1}{(1+R)^T} - 1 = \frac{(1+R)^T - 1}{R(1+R)^T} \quad (15)$$

Т.е. для определения годового экономического эффекта можно воспользоваться следующей формулой:

$$A = NPV \times \frac{R(1+R)^T}{(1+R)^T - 1} \quad (16)$$

Данный показатель редко используется при оценке эффективности инвестиций, но имеет практическое приложение при условии $T \rightarrow \infty$. Формула приобретает вид:

$$A = NPV \times \frac{R(1+R)^T}{(1+R)^T - 1} \Big|_{T \rightarrow \infty} = NPV \times R \quad (17)$$

3. Метод индекса рентабельности (Profitability Index, PI). Метод расчет индекса рентабельности в литературных источниках представлен разными названиями, как индекс рентабельности, индекс доходности, индекс успеха, индекс доходности на вложенный капитал, коэффициент чистого дисконтированного дохода, доход на единицу затрат. Этот метод является развитием метода расчет NPV. NPV является абсолютным показателем, а PI является относительным. Инвестиционные проекты с относительно большим значением PI являются более надежными. Высокое значение PI – это не всегда высокое значение NPV. Индекс рентабельности напоминает оценку по используемому до перехода к рынку «коэффициент эффективности капитальных вложений».

Если капиталовложения осуществляются одновременно, то PI рассчитывается по формуле:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{NCF}{(1+R)^t}}{I} = 1 + \frac{NPV}{I} \quad (18)$$

Если же инвестиции осуществляются в виде некоторого потока (не являются единовременными в момент времени $t=0$), то PI следует рассчитывать по следующей формуле:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{NCF}{(1+R)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{KV_t}{(1+R)^t}} = 1 + \frac{NPV}{KV_d} \quad (19)$$

где KV_d - дисконтированные капиталовложения (инвестиции).

Показатель PI может быть использован как основной критериальный показатель при принятии решения к реализации ИП.

Если $PI < 1$, то это означает, что проект должен быть отвергнут в связи тем, что он не принесет дополнительного дохода инвестору, а NPV будет меньше 0. Если $PI = 1$, то это означает, что доходность проекта нулевая, т.е. $NPV = 0$. Если $PI > 1$, то проект принимается как экономически эффективный и это означает, что $NPV > 0$.

Индекс рентабельности (доходности) может быть использован наряду с чистой текущей стоимостью проекта (NPV) как критериальный показатель при оценке ИП. Но при сравнительной оценке эффективности инвестиционных проектов (при выборе лучшего из совокупности альтернатив) необходимо пользоваться обоими методами одновременно. Здесь могут быть противоречивые ситуации. В частности, при выполнении расчетов по двум альтернативным вариантам ИП предпочтение должно быть отдано первому из них, у которого величина NPV наибольшая, а при определении численного значения показателя PI – второму варианту. При этом $NPV_1 > 0$, $NPV_2 > 0$, а также $PI_1 > 1$, $PI_2 > 1$. В результате расчетов возникают соотношения, когда $NPV_1 > NPV_2$, а $PI_2 > PI_1$. В такой противоречивой ситуации

необходимо обосновать выбор экономически наиболее эффективного варианта.

Пример. Имеется два ИП: А (достаточно большой по масштабу), требующий инвестиций в размере 5 млн.рублей и обеспечивающий по прогнозу получение 6 млн.рублей денежного потока после первого года реализации, а также бизнес-проект Б (сравнительно небольшой) с объемом инвестиций 100 000 рублей и притоком денежных средств 130 000 руб в конце первого года. Оба проекта характеризуются средним уровнем риска и будут оценены по цене капитала, равной 10% (ставке сравнения, дисконтирования).

Решение:

$$NPV_A = -5000000 + \frac{6000000}{1,1} = 454\ 545 \text{ руб.}$$

$$NPV_B = -100000 + \frac{130000}{1,1} = 18\ 182 \text{ руб.}$$

$$PI_1 = 1 + \frac{454545}{5000000} = 1,09$$

$$PI_2 = 1 + \frac{18182}{100000} = 1,18$$

Если же главной целью предприятия является всемерное повышение благосостояния акционеров, то показателем оценки эффективности является NPV и предпочтение должно быть отдано проекту А. Если же главной целью предприятия является оптимизация использования бюджета, то предпочтительным окажется уже вариант Б.

4. Метод расчета внутренней нормы доходности (метод IRR, ВНД, ВКО).

Метод внутренней нормы доходности (*Internal Rate of Return, IRR*) в литературных источниках фигурирует под разными названиями: «внутренняя норма возврата инвестиций», «внутренний коэффициент окупаемости», «собственная норма прибыли», «предельная эффективность капиталовложений». Метод ВНД является достаточно широко используемым показателем оценки экономической эффективности ИП.

Под **внутренней нормой доходности (ВНД)** понимается процентная ставка, при которой чистая текущая стоимость проекта равна нулю ($NPV=0$).

Суть данного критерия заключается в необходимости получения расчетной ставки сравнения, соответствующей «точке безубыточности», при которой дисконтированные выплаты проекта (выходящий денежный поток, COF) и дисконтированные поступления (входящий денежный поток, CIF) становятся равными. Расчет ВНД (IRR) производится из следующего выражения:

$$\sum_{t=0}^T \frac{CIF_t}{(1 + IRR)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{COF_t}{(1 + IRR)^t}, \quad (20)$$

где IRR - искомая ставка внутренней рентабельности проекта (внутренней нормы доходности).

ИП считается экономически выгодным (эффективным), если IRR превышает минимальную ставку рентабельности, установленную для данного проекта (ставку сравнения, дисконтирования) – $IRR > R$.

На практике для вычисления данного критериального показателя используют графический метод, основанный на вычислении ряда значений NPV при различных ставках дисконтирования.

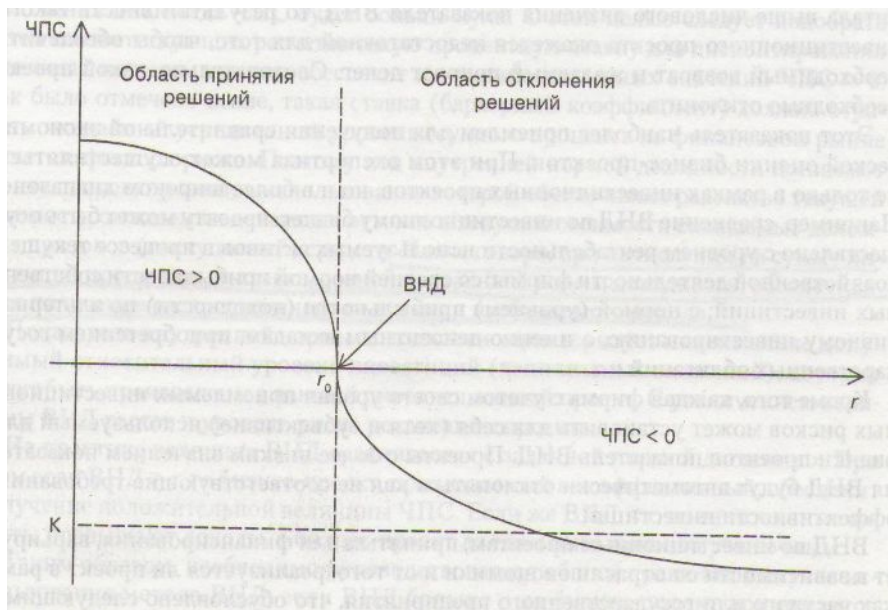


Рисунок 6. Графическое представление NPV в зависимости от значения ставки дисконтирования

$$IRR = R^+ + \frac{ЧТС^+}{ЧТС^+ + |ЧТС^-|} \cdot (R^- - R^+) \geq R, \quad (21)$$

где IRR – внутренний коэффициент окупаемости (внутренняя норма доходности);

$ЧТС^+$, $ЧТС^-$ - положительные и отрицательные чистые текущие стоимости проекта, полученные по формуле (1.1) при определенных значениях ставки дисконтирования;

R^+ , R^- - ставки сравнения (дисконтирования), соответствующие положительным и отрицательным чистым потокам платежей соответственно. Если указанное условие формулы выполняется, то проект эффективен.

Пример. Пусть требуется определить ВНД для ИП, рассчитанного на три года и требующего инвестиций в размере 20 млн.руб. Прогнозируются денежные поступления в размере 3 млн.рублей в первый год, 8 млн.руб – во второй и 14 млн.руб – в третий год.

Решение: Первоначально необходимо взять любое (ориентировочно) значение ставки сравнения. Например, R=15% и рассчитать величину ЧТС (NPV).

Таблица 2

Год	Денежный поток, млн.руб.	Вариант расчета для R=15%	
		Коэффициент дисконтирования $K_d = \frac{1}{(1+0,15)^t}$	Чистая текущая стоимость (NPV) $NPV = \sum_{t=1}^T \frac{NCF}{(1+R)^t} - KV$
0	-20	1,0	-20
1	6	0,8696	5,2176
2	8	0,7561	6,0488
3	14	0,6575	9,2050
Σ			0,4714

Итак, получено положительное значение NPV: +0,4714 млн.руб. Теперь надо подобрать значение ставки сравнения такое, чтобы получилось на «выходе» отрицательное значение NPV. Примем за ставку сравнения R=20%. Расчеты представлены в следующей таблице 3.

Таблица 3

Год	Денежный поток, млн.руб.	Вариант расчета для R=20%	
		Коэффициент дисконтирования $K_d = \frac{1}{(1+0,20)^t}$	Чистая текущая стоимость (NPV) $NPV = \sum_{t=1}^T \frac{NCF}{(1+R)^t} - KV$
0	-20	1,0	-20
1	6	0,8333	4,9998
2	8	0,6944	5,5552
3	14	0,5787	8,1018
Σ			-1,3432

Получено искомое отрицательное значение NPV: -1,3432 млн.руб. ВНД рассчитывается по формуле:

$$ВНД = 15 + \frac{0,4714}{0,4714 + |1,3432|} \cdot (20 - 15) = 16,3\%$$

Для уточнения значения ВНД можно сузить интервал разброса значений ставки сравнения. Например, рассчитать для значений R=17% и R=16%.

5. Метод определения дисконтированного срока окупаемости (метод ликвидности). Срок (период) окупаемости (Payback Period, PP). Предназначен для определения периода возврата (срок окупаемости)

инвестиций. Период возврата – это промежуток времени с момента начала инвестирования проекта до момента, когда дисконтированный чистый денежный поток (NCF_d) полностью компенсирует (окупит) первоначальные капиталовложения в проект. Т.е. это момент времени, с которого ИП начинает приносить чистый доход (см. рисунок 4).

Если срок окупаемости превышает жизненный цикл проект (инвестиционный период), проект не окупится и считается экономически не выгодным ($T_{OK} > T$). При сравнении нескольких вариантов ИП экономически привлекательным следует считать ИП с наименьшим сроком возврата инвестиций. Рассчитывается по формуле, аналогичной формуле расчета простого срока окупаемости:

6. Метод модифицированной внутренней нормы доходности (MIRR).

Исследования показывают, что наиболее используемым критерием оценки эффективности считается IRR (в соотношении 3:1 по сравнению с критерием NPV). Дело в том, что анализ ИП, инвестиций более привлекателен менеджерам в относительных величинах, а не абсолютных величинах. Для того, чтобы сделать показатель IRR более пригодным для использования при построении бюджета капиталовложений его модифицировали и разработали критерий $MIRR$ (*Modified Internal Rate of Return – MIRR*). Он определяется из следующего условия:

$$\sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+R)^t} = \frac{\sum_{t=0}^T NCF (1+R)^{T-t}}{(1+MIRR)^T} \quad (22)$$

В левой части формулы представлена дисконтированная сумма инвестиций (приведенная на момент времени $t=0$). В числителе правой части этой же формулы представлена наращенная стоимость чистого потока платежей (стоимость денежных поступлений) **в предположении**, что они могут быть реинвестированы по цене капитала (по принятой ставке сравнения, дисконтирования). Этот показатель (числитель формулы) будет называться **терминальной стоимостью ИП (ТС)**. Ставка дисконтирования, уравнивающая размер инвестиций и ТС, определяется как MIRR (МВНД). Т.о. МВНД определяется по следующей формуле:

$$MIRR = \sqrt[T]{\frac{\sum_{t=0}^T NCF (1+R)^{T-t}}{\sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+R)^t}} - 1} \quad (23)$$

В случае когда инвестиции осуществляются в момент времени $t=0$ и только, то МВНД определяется из следующего условия:

$$K = \frac{TC}{(1 + \text{МВНД})^T} \Rightarrow TC = K \times (1 + \text{МВНД})^T \quad (24)$$

Пример. Пусть предполагается к реализации инвестиционный проект А, который имеет срок службы, равный четырем годам. Капиталовложения в 0-й год составляют 1000 рублей. Денежные потоки по 1-му, 2-му, 3-му и 4-му годам составляют 500, 400, 300, 100 рублей соответственно. Необходимо обосновать экономическую целесообразность реализации ИП с помощью метода MIRR. Ставка сравнения (дисконтирования) – 10%.

Решение: Логика расчетов представлена на рисунке 7.

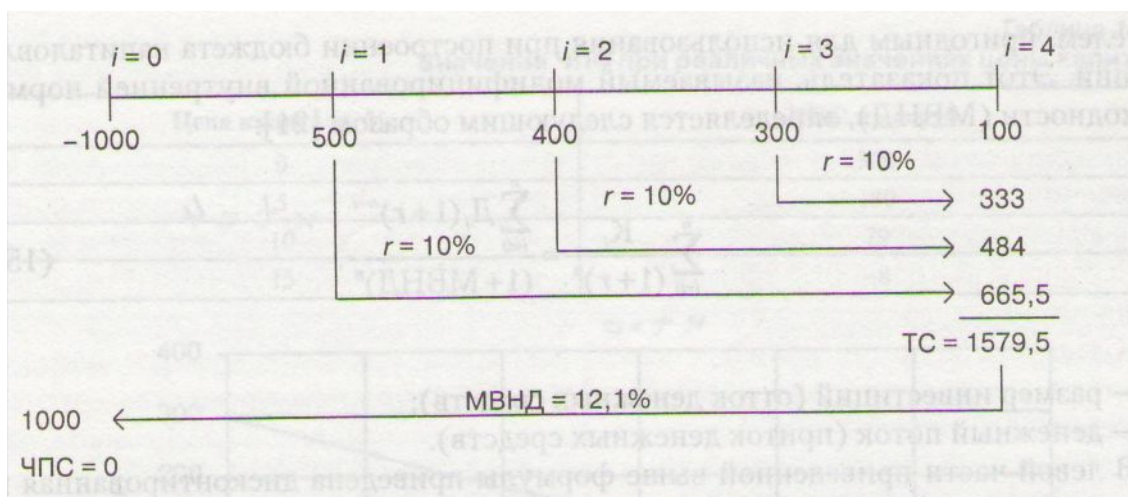


Рисунок 7. Логика расчета MIRR.

Расчет по формуле выглядит следующим образом:

$$\text{MIRR} = \sqrt[4]{\frac{1579,5}{1000}} - 1 = 0,121$$

Преимущества МВНД перед ВНД:

1. Реальный инвестиционный процесс обычно предполагает реинвестирование денежных поступлений в данный же проект, особенно, когда этот ИП растянут во времени. МВНД при этом лучше отражает доходность проекта.
2. Иногда встречаются проекты, денежные потоки которых отрицательные. Т.е. кривая NPV (ЧТС, ЧПС) может несколько раз пересекать ось абсцисс. Тогда определение экономически целесообразного проекта становится проблематичным (здесь имеет место быть несколько значений ВНД. Столько сколько изломов на кривой). МВНД устраняет этот недостаток

метода ВНД. Кривая NPV (ЧПС) с несколькими значениями представлена на рисунке 8.

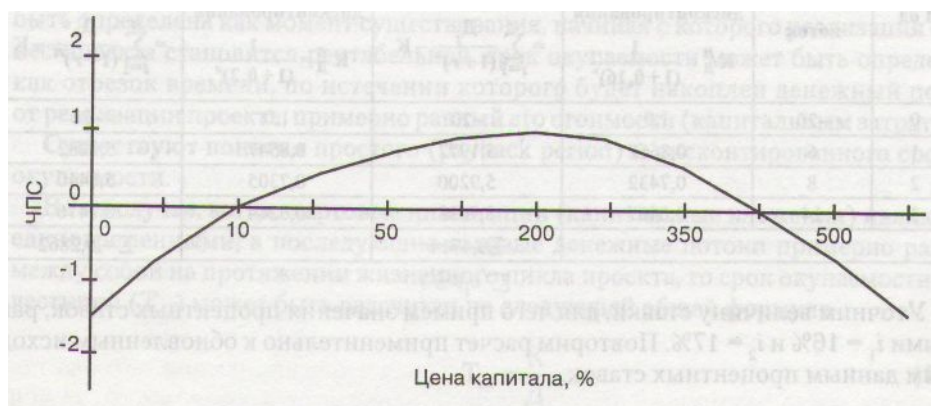


Рисунок 8. Кривая NPV с несколькими значениями IRR.

Вывод: Метод MIRR является более предпочтительным, чем метод IRR при получении реальной характеристики доходности ИП, или «ожидаемой долгосрочной нормы проекта».

7. Метод выбора экономически целесообразного ИП на основе многоцелевой оптимизации.

Результаты расчетов при оценке эффективности, выполненные по одному из рассмотренных методов отражают лишь одну сторону ИП. Т.е. это либо абсолютный показатель эффективности, выраженный через NPV, либо относительный показатель (IRR, PI), либо это неперевышение установленного срока окупаемости и т.д. Но если рассматривать альтернативные проекты, то числовые значения рассчитанных различных критериев выбора могут сильно различаться. В такой ситуации требуется **комплексная оценка эффективности** альтернативных ИП, которая предполагает определение преимущества того или иного проекта не по одному критерию, а одновременно, по ряду критериев. Одной из таких методологий оценки эффективности ИП является методология компромиссной оценки эффективности ИП, основанная на применении теории агрегирования, теории нечетких множеств и теории нейросетевого моделирования, разработана и представленная к защите в виде докторской диссертации автором данного курса повышения квалификации (А.С.Пуряев). Более подробно данная теория и методология представлена в монографии [4].

3 ОЦЕНКА УРОВНЯ РИСКА ИП НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

А.Недосекин и К.Воронов предложили заслуживающий внимания и практического применения метод оценки уровня риска ИП. По данному показателю можно судить об эффективности рассматриваемого ИП. В основе этого метода лежит теория нечетких множеств, о сущности которой

мы здесь говорить не будем. Авторы предлагают оценивать степень риска, представленного в виде показателя $V&M$, характеризующего неэффективность привлекаемых инвестиций в проект, рассчитываемого по следующей формуле:

$$V \& M = r \cdot \left(1 + \frac{1-a}{a} \cdot \ln(1-a)\right) \quad (25)$$

$$\text{где } a = -\frac{NPV_{\min}}{NPV_{cp} - NPV_{\min}}, \quad (26) \quad r = -\frac{NPV_{\min}}{NPV_{\max} - NPV_{\min}} \quad (27)$$

Показатель $V&M$ изменяется в пределах от 0 до 1. Инвестор (ЛПР) исходя из своих предпочтений должен классифицировать значения показателя $V&M$, выделив отрезок приемлемых для него значений уровня риска. Например, ЛПР выбирает допустимые значения уровня риска, которые находятся в пределах до 0,20, что соответствует 20%. Также можно ввести лингвистическую переменную «Степень риска» со своей совокупностью значений (терм-множеством), представленными в виде интервала числовых значений уровня риска. Например, терм-множество может быть следующим: «незначительная», «низкая», «средняя», «высокая», «очень высокая». По результатам расчета числовой оценки показателя $V&M$ определяется принадлежность этого показателя к определенному интервалу со своей степенью принадлежности (функцией принадлежности).

Пример. Срок жизни ИП составляет 2 года. Размер капиталовложений, осуществляемых в 0 году, составляет 1 млн.рублей. Ставка сравнения (дисконтирования) по прогнозным данным может колебаться в течение планового периода от $r_{\min}=10$ до $r_{\max}=30\%$ годовых. Чистый поток платежей (NCF) планируется в диапазоне от $NCF_{\min}=0$ до $NCF_{\max}=2$ млн.руб. Остаточная ликвидационная стоимость ИП равна нулю.

Решение:

Используем следующие формулы:

$$NPV_{\min} = -KV + \frac{NCF_{\min}}{(1+r_{\max})^1} + \frac{NCF_{\min}}{(1+r_{\max})^2},$$

$$NPV_{cp} = -KV + \frac{NCF_{cp}}{(1+r_{cp})^1} + \frac{NCF_{cp}}{(1+r_{cp})^2},$$

$$NPV_{\max} = -KV + \frac{NCF_{\max}}{(1+r_{\min})^1} + \frac{NCF_{\max}}{(1+r_{\min})^2},$$

$$\text{где } NCF_{cp} = \frac{NCF_{\max} - NCF_{\min}}{2}; \quad r_{cp} = \frac{r_{\max} - r_{\min}}{2}.$$

Вычисления:

$$NCF_{cp} = \frac{2-0}{2} = 1 \text{ млн. руб.}; \quad r_{cp} = \frac{30-10}{2} = 10\%.$$

$$NPV_{\min} = -1 + \frac{0}{(1+0,3)^1} + \frac{0}{(1+0,3)^2} = -1 \text{ млн. руб.}$$

$$NPV_{cp} = -1 + \frac{1}{(1+0,1)^1} + \frac{1}{(1+0,1)^2} = -0,64 \text{ млн. руб.}$$

$$NPV_{\max} = -1 + \frac{2}{(1+0,1)^1} + \frac{2}{(1+0,1)^2} = -2,5 \text{ млн. руб.}$$

$$a = -\frac{-1}{0,64 - (-1)} = 0,61; \quad r = -\frac{-1}{2,5 - (-1)} = 0,286.$$

$$V \& M = 0,286 \cdot \left(1 + \frac{1-0,61}{0,61}\right) \cdot \ln(1-0,61) = 0,114, \quad \text{или } 11,4\%$$

В связи с тем, что расчетное значение $V\&M=11,4\%$ меньше допустимого $V\&M=20\%$, инвестиционный проект считается эффективным (с позиции оценки рискованности!!!) и может быть рекомендован к практическому внедрению.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бизнес план инвестиционного проекта. Практическое пособие / Под ред. Иванниковой И.А. – М.: «Экспертное бюро - М», 1997.-112 с.
2. Завлин .П.Н., Васильев А.В., Кноль А.И. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов (современные подходы) / «Наука», Санкт-Петербург,1995 г, 168 с.
3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит.и жил.политике; рук.авт.кол.: Коссов В.В., Лившиц В.Н., Шахназарова А.Г. – М.: ОАО «НПО «Изд-во «Экономика», 2000. – 421.с.
4. Пуряев А.С. Теория и методология оценки эффективности инвестиционных проектов в машиностроении / А.С.Пуряев; ГОУ ВПО «Камская госуд. инж.-экон.акад.» - Набережные Челны: Изд-во Камской госуд. инж-экон.акад., 2007. – 180 с. – Библиогр.: с.167-180.
5. Царев В.В. Оценка экономической эффективности инвестиций. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.:ил. – (Серия «Академия финансов»).
6. Экономическая часть дипломных проектов технических специальностей (для специальности 2102 – Автоматизация технологических процессов и производств): Методические указания / Составитель А.С.Пуряев. Наб.Челны: Изд-во КамПИ, 2002.-29с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Эффективность ИП – категория, отражающая соответствие ИП целям и интересам участников проекта. В настоящее время рекомендуется оценивать следующие виды эффективности:

- Эффективность проекта в целом
- Эффективность участия в проекте

Общие характеристики и состав вышеотмеченных эффективностей представлены на нижеуказанных рисунках



Рисунок П.1. Схема оценки эффективности проекта в целом (первый этап оценки)



Рисунок П.2. Схема оценки эффективности участия в ИП (второй этап оценки)

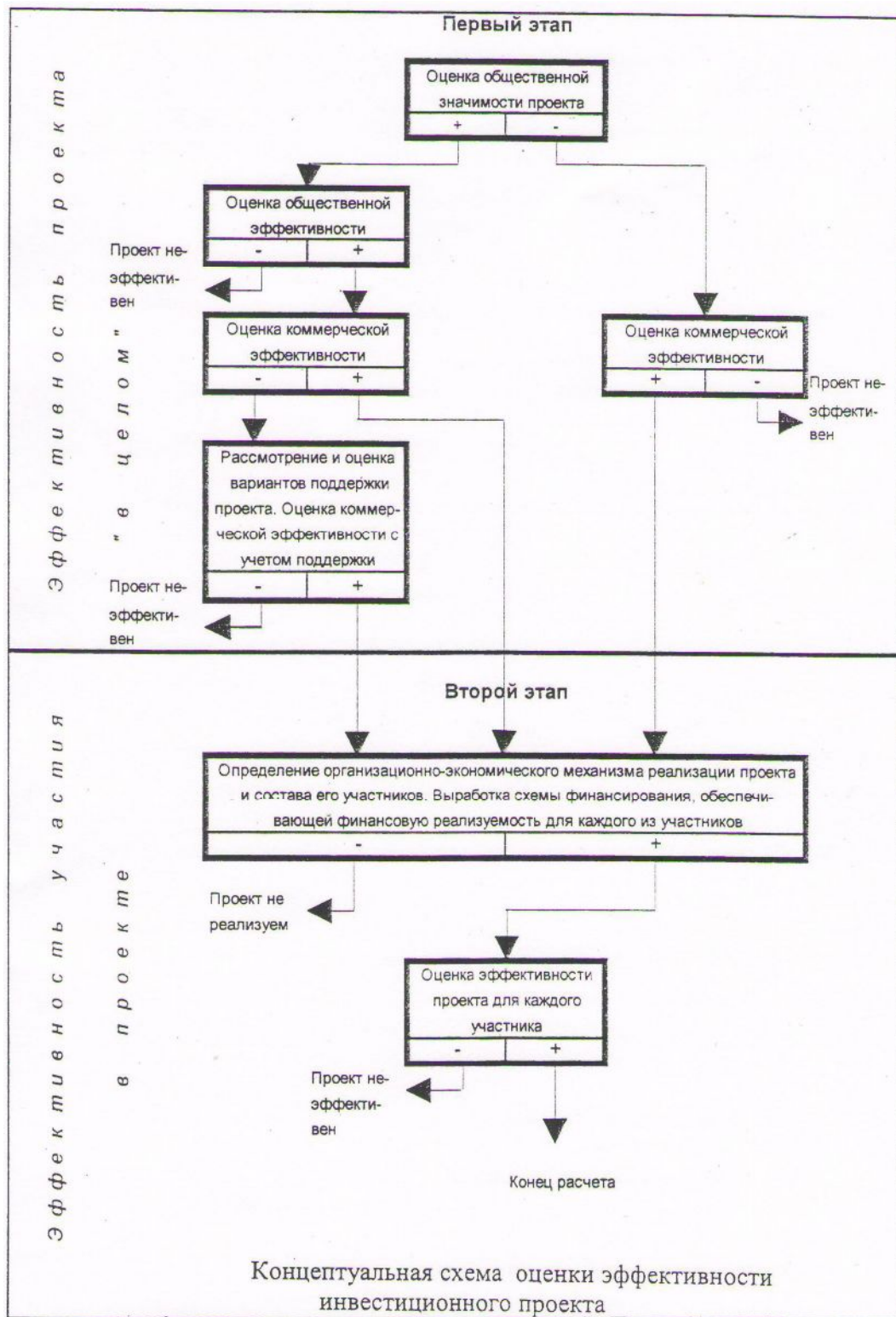


Рисунок П.3. Схема официально принятой концепции по оценке эффективности инвестиций.

В данном разделе внимание уделяется определению **коммерческой (локальной) эффективности проекта**, с точки зрения одного участника, реализующего ИП, в предположении, что он производит все необходимые затраты и пользуется полученными результатами. Для более детальной проработки проекта или для определения эффективности общественно значимых проектов необходимо учесть рекомендации, изложенные в литературе [3], для определения эффективностей, представленных на рисунках 4 и 5.

Существующие методы оценки эффективности проектов на сегодняшний день можно классифицировать следующим образом:

1. **Метод «Cash flow» («потока платежей»)**. Его разновидности:

- «Cash flow» в «чистом» виде для вновь создаваемого предприятия
- «Cash flow» в виде «приростного метода» для действующего предприятия
- «Разностный подход» метода «Cash flow» оценки проектов на действующих предприятиях

Все эти разновидности применяются как с использованием фактора инфляции, (в текущих ценах), так и в отсутствии ее (в постоянных ценах).

2. Метод сравнительной экономической эффективности (метод приведенных затрат). Необходимо сразу заметить, что данный метод на сегодняшний день не находит никакого применения. Нет необходимости рассматривать его положения, так как данный метод без предварительной адаптации к рыночным условиям и тщательного переосмысления его положений не может применяться в современных условиях.

Говоря о методе «Cash flow», необходимо отметить, что он является базовым при определении всех вышеотмеченных эффективностей (рисунок П.1, рисунок П.2). На рисунке П.3. представлена концептуальная модель оценки эффективности ИП, официально принятая и рекомендованная к применению при оценке эффективности ИП.

При оценке проектов по созданию нового бизнеса, предприятия, прочего вида предпринимательской деятельности на «чистом поле» используется метод «Cash flow» в его стандартной классической форме. Метод «Cash flow» - это метод «потока платежей», при котором рассчитываются:

- *Входящий денежный поток проекта (CIF)*: доходная часть проекта, поступления (выручка от реализации основной продукции; выручка от реализации альтернативной продукции; доход от реализации имущества; доходы по ценным бумагам; доходы от долевого участия в других проектах, связанных с внедряемым проектом; прочие поступления).
- *Выходящий денежный поток (COF)*: расходная часть проекта, отчисления (полная себестоимость основной и альтернативной продукции проекта; расходы по ценным бумагам; расходы и убытки от долевого участия в других проектах, связанных с внедряемым проектом; налоговые отчисления; капитальные вложения по проекту; прочие расходы и отчисления).

Входящий и выходящий денежные потоки (далее потоки платежей) рассчитываются при этом по каждому периоду жизненного цикла проекта (месяцу, кварталу, полугодю, году). Вычитая из **входящего выходящий** денежный поток, получаем **чистый поток платежей**. За жизненный цикл проекта могут браться следующие сроки:

- эффективный срок эксплуатации оборудования;
- экономический цикл машин и технологий (ЭЦЖМиТ), соответствующий современным тенденциям обновления фондов (4-6 лет);
- рекомендуемые сроки реализации проектов органами, принимающими окончательное заключение по реализации проекта (Департамент

промышленности РТ, Министерство экономики, Министерство финансов, Экспертный совет фонда НИОКР и т.д.).

В соответствии с методикой «Cash flow» разновременные потоки платежей должны быть приведены к базовому моменту времени (обычно к моменту времени $t=0$). Это процедура называется **дисконтированием**.

В конечном итоге, по данному методу, определяются основные показатели эффективности:

1. Чистая текущая стоимость проекта - ЧТС (NPV);
2. Внутренняя норма доходности (коэффициент окупаемости) - ВКО (IRR);
3. Срок окупаемости (дисконтированный или простой) - $T_{ок}$.

Расчет их осуществляется по следующим формулам:

$$1) ЧТС = \sum_{t=0}^T \frac{ЧПП_t}{(1+R)^t}, \text{ руб} \quad (1.1)$$

где ЧТС – чистая текущая стоимость проекта, руб;

t - текущий период проекта (например, месяц, квартал, год);

T – жизненный цикл проекта, лет;

R – ставка сравнения (ставка дисконтирования, норма дисконта). В качестве ставки сравнения могут быть использованы следующие значения:

1. Ставка процента по депозитам коммерческих банков (при использовании собственных капиталовложениях). Используется номинальное значение ставки – если потоки платежей рассчитаны с учетом инфляции по периодам. Используется значение «очищенное» от инфляционной надбавки – если потоки платежей рассчитаны в постоянных ценах (без учета инфляции).
2. Ставка процента по кредитам, выдаваемым коммерческими банками физическим и юридическим лицам (при использовании заемных средств финансирования проекта). Остальное аналогично п.1.
3. Внутренняя норма доходности проекта, реализованного ранее (предыдущего проекта). То есть за сравнение берется доходность реализованного в прошлом какого-либо проекта.

$ЧПП_t$ – чистый поток платежей периода t , руб. Он определяется по формуле:

$$ЧПП_t = CIF_t - COF_t, \text{ руб} \quad (1.2)$$

где CIF_t , COF_t – входящий и выходящий денежные потоки, руб.

$$2) ВКО = R^+ + \frac{ЧТС^+}{ЧТС^+ + |ЧТС^-|} \cdot (R^- - R^+) \geq R, \quad (1.3)$$

где ВКО - внутренний коэффициент окупаемости (внутренняя норма доходности);
 $ЧТС^+$, $ЧТС^-$ - положительные и отрицательные чистые текущие стоимости проекта, полученные по формуле (1.1) при определенных значениях ставки дисконтирования;

R^+ , R^- - ставки сравнения (дисконтирования), соответствующие положительным и отрицательным чистым потокам платежей соответственно. Если условие формулы (1.3) выполняется, то проект эффективен.

$$3) T_{ок.пр.} = m + \frac{KV - S}{\Pi} \cdot \frac{m}{m+1} \quad (1.4)$$

где $T_{ок.пр.}$ – срок окупаемости (дисконтированный или простой), периоды;

m – текущий номер периода, при котором должно выполняться условие $S_m < KV < S_{m+1}$.

KV – первоначальные капиталовложения в проект (или приведенные к моменту времени $t=0$ разновременные потоки капиталовложений).

S_m , S_{m+1} – сумма чистого потока платежей за m и за $m+1$ период соответственно, «очищенная» от величин имеющих капиталовложений за эти периоды;

Π_{m+1} – величина чистого потока платежей за $m+1$ период («очищенная» от капиталовложений, если они имеются в данном периоде), руб;

Если в формуле используются значения S_m , S_{m+1} , Π_{m+1} , KV , дисконтированные во времени, то есть приведенные к моменту времени $t=0$, то получается соответственно **дисконтированный срок окупаемости**, иначе – **простой срок окупаемости**.

Срок окупаемости проекта должен быть меньше жизненного цикла проекта (срока, на который он рассчитывается). Зачастую это не достигается (особенно по дисконтированному сроку окупаемости). В этом случае необходимо увеличить сроки проекта, если это возможно (даже со временем) или найти резервы доходной части проекта. Это позволит уменьшить срок окупаемости.

При **оценке эффективности проектов, реализуемых на действующих предприятиях**, возможно использование двух вышеотмеченных методов:

- Приростный метод
- Разностный подход

Приростный метод является приближенным методом оценки ИП на действующем предприятии. Он не позволяет определить абсолютный эффект от реализации ИП, но позволяет установить: *выгоден или не выгоден ИП для предприятия* (зачастую это бывает достаточно для определения коммерческой эффективности). Расчет данным методом производится так же, как и для ИП, реализуемого на вновь создаваемом предприятии (смотри выше), но со следующими отличиями:

1. Все показатели (выручка, прибыль, численность персонала, стоимость основных фондов, текущих активов и пассивов и прочие абсолютные показатели результатов и издержек) принимаются как изменение соответствующих показателей по предприятию в целом, обусловленные реализацией ИП.
2. Налоги, связанные с реализацией ИП, рассчитываются в соответствии с обусловленными этой реализацией *изменениями* вышеотмеченных показателей. Рекомендуются не учитывать существующие льготы на налоги.
3. В качестве источников финансирования возможно использование собственных средств предприятия – поступлений от деятельности предприятия, не связанных с проектом.

Разностный подход также является приближенным методом оценки ИП на действующем предприятии. Он отличается от приростного тем, что используется в случае отсутствия получения явной выгоды (например, отсутствует возможность расчета выручки, прибыли, т.е. доходных показателей от реализуемых мероприятий). Допустим, реализуется проект модернизации действующего оборудования или проект технического перевооружения цеха. При этом состав продукции, производимой на предприятии, не изменяется. Изменению подвержены лишь объемы производства, качество изготавливаемой продукции и себестоимость продукции (себестоимость при внедрении новой техники и технологии имеет тенденцию к снижению). Последнее положение берется за основу в разностном подходе.

Эффект от реализации проекта определяется как сумма разницы между себестоимостью продукции базового варианта (до реализации проекта) и себестоимостью продукции нового варианта (с учетом реализации проекта) по периодам проекта. При этом рекомендуется хотя бы учитывать изменения в налоге на прибыль. Расчет эффективности осуществляется по следующим формулам:

$$ЧТС = \sum_{t=1}^T \frac{ЧПП_t}{(1+R)^t} - (K_2 - K_1), \text{ руб} \quad (1.5)$$

где ЧТС – чистая текущая стоимость проекта, руб;

ЧПП_t – чистый поток платежей периода t (за исключением потоков капиталовложений), руб;

K₁, K₂ – первоначальные капиталовложения в базовом и новом вариантах соответственно, руб;

R – ставка сравнения (норма дисконта, ставка дисконтирования).

В этом случае ЧПП_t определяется по формуле:

$$ЧПП_t = [(C_1 - C_2) - \Delta H]_t \cdot B_t, \text{ руб} \quad (1.6)$$

C₁, C₂ – себестоимость изделия (детали) базового и нового варианта соответственно;

ΔH – изменения суммы налога на прибыль в результате реализации проекта, руб;

B_t – годовая программа выпуска изделий (деталей), шт/год.

$$\Delta H = (C_1 - C_2) \cdot 0,24, \text{ руб} \quad (1.7)$$

0,24 – коэффициент, учитывающий ставку налога на прибыль (24%).

В итоге ЧПП_t может быть рассчитан по формуле:

$$ЧПП_t = [0,76 \cdot (C_1 - C_2)]_t \cdot B_t \quad (1.8)$$

Внутренний коэффициент окупаемости (внутренняя норма доходности) определяется по формуле (1.3). Срок окупаемости определяется аналогично по формуле (1.4). Подробный пример оценки эффективности ИП разностным подходом представлен в другом файле: «Пример (разностный подход).pdf».

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

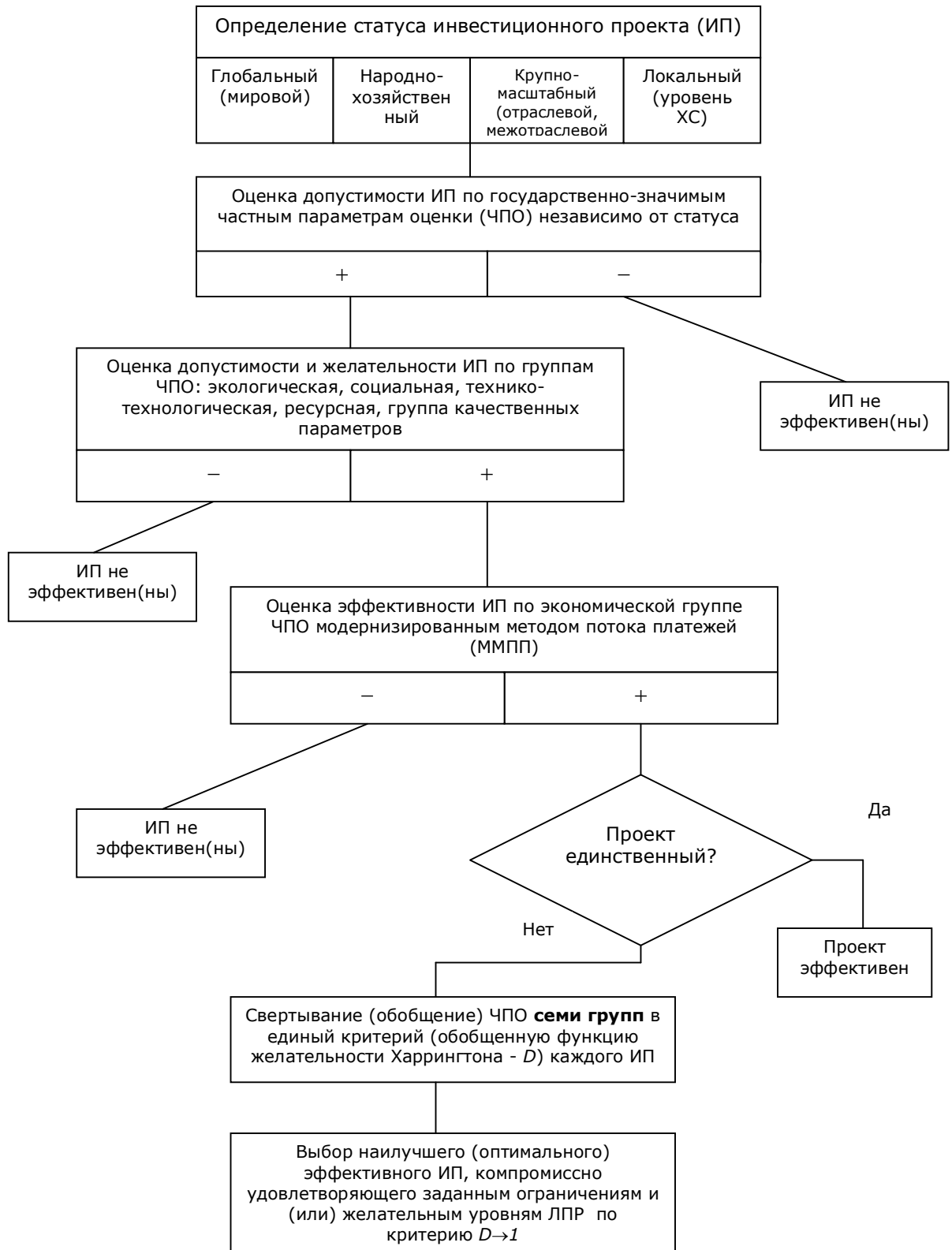


Рисунок П.4 – Схема концепции оценки эффективности ИП «Компрамультифактор»

Система принципов концепции «Компрамультифактор»:

- 1. Многофакторность оценки ИП (комплексность в оценке).*
- 2. Принцип рассмотрения процесса оценки ИП как компромиссной системы.*
- 3. Принцип государственной приемлемости в процессе оценки ИП.*
- 4. Рассмотрение предприятия в виде эколого-социально-экономической системы.*
- 5. Принцип учета качественных и специфичных параметров в процессе оценки ИП.*
- 6. Принцип агрегирования (обобщения) в процессе оценки ИП.*
- 7. Принцип равноценности частных параметров оценки (оптимизации) и неравноценности ограничений по ним.*
- 8. Сопоставимость условий сравнения инвестиционных проектов.*
- 9. Учета фактора времени в масштабе ИП.*
- 10. Принцип неопределенности, риска оценки и воздействия флуктуаций (отклонений) на процесс хозяйствования.*
- 11. Принцип непрерывности (перманентности) оценки выбранного варианта ИП.*

Таблица П.1. Отличие между стоимостной и компромиссной оценкой эффективности инвестиционных проектов

Характеристика	Стоимостная оценка эффективности ИП	Компромиссная оценка эффективности ИП
Категория «эффективность»	Как характеристика соотношения результатов и соответствующих им затрат	Как характеристика компромиссного соответствия условиям и ограничениям (в т.ч. стоимостным) ЛПР и (или) надзорного органа.
Критерий эффективности	Максимизация соотношения результатов и соответствующих им затрат (максимум результат/затраты; максимум ЧДД, ВВД; минимум суммы приведенных затрат и т.п.)	Максимизация характеристики компромиссного соответствия условиям и ограничениям (максимум обобщенной функции желательности D)
Шкала оценки	Стоимостная шкала	Безразмерная шкала
Параметры оценки	Стоимостные	Различные по физической сущности
Подход к оценке (способ оценки)	Учет внешних экстерналий в стоимостной форме по мере возможности и оценка по итоговому экономическому критерию	Учет внешних экстерналий и экономических параметров методом обобщения и перевода в безразмерную шкалу и оценка по итоговому критерию (обобщенной функции желательности D)
Процесс оценки	Последовательная стоимостная оценка внешних экстерналий и итоговая оценка по принятому стоимостному критерию.	Последовательный выбор ИП в безразмерной шкале (или по мере возможности в своих единицах измерения) по параметрам различной природы и оценка компромиссной эффективности (оптимальности) по итоговому безразмерному критерию ($D \rightarrow I$)
Приоритет выбора	Экономические параметры	Компромисс параметров различной природы (различной физической сущности)

Таблица П.2 – Достоинства и недостатки официально принятой концепции эффективности ИП и их учет в концепции «Компрамультифактор»

Официальная теория оценки эффективности ИП	Теория и методология компромиссной оценки эффективности ИП
Недостатки	Устранение недостатков
<p>Количественно оценивает пригодность проекта лишь для первичного хозяйствующего субъекта. Все показатели оценки (<i>NPV</i> – чистая текущая стоимость; <i>IRR</i> – внутренняя норма доходности; <i>Токd</i> – дисконтированный срок окупаемости и др.) являются локальными и характеризуют не эффективность системы, а эффективность элемента (конкретного инвестора). Игнорирован принцип системного подхода на уровне экономики отрасли, региона, государства.</p> <p>Идеализированно и упрощенно оценивают общественную эффективность общественно-значимых ИП на основе локальных показателей «Cash flow». В принципе не предполагает осуществлять народнохозяйственный подход в оценке эффективности локальных (коммерческих) ИП. Не все проекты, выгодные для локального частного инвестора, выгодны для государства. Зачастую они могут не приносить пользы, а в худшем случае и приносить вред (в экономической, социальной, экологической и прочих сферах деятельности) на уровне государства.</p>	<p>Этап 1. В первую очередь – оценка допустимости ИП по государственно-значимым параметрам или осуществляется оценка общественной эффективности ИП независимо от статуса проекта.</p> <p>Невыгодные по значениям общегосударственных параметров ИП снимаются с рассмотрения ответственными органами за отбор проектов на уровне государства. Этап 2. Выгодные или не ухудшающие ситуацию проекты, во вторую очередь, подвергаются оценке допустимости по иным внеэкономическим параметрам оценки.</p> <p>Этап 3. Идет завершающая оценка экономической эффективности допустимых по всем внеэкономическим параметрам ИП.</p> <p>Этап 4. В случае если эффективных и допустимых проектов несколько, то осуществляется свертывание (обобщение) ЧПО всех групп этих проектов и производится выбор наилучшего, компромиссно удовлетворяющего всем ограничениям заказчика по критерию $D \rightarrow I$.</p>
<p>Наличие обязательных вероятностных процедур определения цены (<i>Цt</i>) по периодам жизненного цикла, ставки дисконтирования <i>R</i> и величины самого периода жизненного цикла (<i>T</i>). То есть самые важные показатели, составляющие сущность, «скелет» методики «потока наличности», принимаются.</p>	<p>Обязательные вероятностные процедуры определения цены по периодам жизненного цикла <i>Цt</i>, ставки дисконтирования <i>R</i>, величины самого периода жизненного цикла <i>T</i> полностью исключены из этапа 1 (оценка общественной эффективности). На этапе 3 данные процедуры определения <i>Цt</i>, <i>R</i> и <i>T</i> подвергаются методологическому усовершенствованию (на основе теории нейронных сетей).</p>

<p>Не имеют в принципе методической основы по учету последствий для других отраслей от реализации проекта в выбранной отрасли. Предполагают лишь возможность (при наличии информации!!!) стоимостной оценки последствий осуществления данного проекта в других отраслях народного хозяйства, а также возможность стоимостного учета внеэкономических (социальных, экологических, качественных) факторов. Учет внеэкономических факторов в стоимостной форме абстрагирован, идеализирован и тем самым искажен.</p>	<p>Учет внеэкономических факторов (государственно-приемлемых, социальных, экологических, качественных) осуществляется методом обобщения посредством перевода различных по физической сущности и единицам измерения параметров в безразмерную шкалу (шкалу желательности Харрингтона).</p>
<p>Не учитывает ограниченность производственных факторов (труда, природных ресурсов, капитала, предпринимательского таланта) при оценке.</p>	<p>В современных условиях функционирования (открытость границ, в т.ч., свобода действий, гибкая система ограничений) труд (Т), предпринимательский талант (ПТ), капитал (К) и природные ресурсы (ПР) являются относительно ограниченными производственными факторами. При этом относительная ограниченность ПР (в пределах страны) отражается при учете экологических параметров оценки.</p>
<p>Достоинства</p>	<p>Использование достоинств</p>
<p>Отсутствует процесс приведения видов оцениваемых инвестиционных проектов (предстоящих инвестиционных деятельностей) к сопоставимому виду, т.е. устраняется процесс условности.</p>	<p>Для приведения используется оригинальный метод функции желательности Харрингтона, позволяющий объединить воедино разные по физической сущности параметры оценки. При минимальной условности осуществляется системный учет объединяемых нестоимостных факторов.</p>
<p>Учитывает динамику предпроизводственных, производственных, эксплуатационных затрат и ресурсов, изменение цен и платежей по периодам жизненного цикла проекта, а также неравноценность экономических оценок одновременных затрат и результатов.</p>	<p>Сохраняется с методом «Cash flow» на этапе 3.</p>
<p>Учитывает комплекс факторов, воздействующих на формирование стоимостной оценки как результатов, так и затрат проекта.</p>	<p>Сохраняется с методом «Cash flow» на этапе 3.</p>
<p>Соответствуют общепринятым методикам экономических измерений в мировой практике проведения технико-экономического обоснования</p>	<p>Сохраняется с методом «Cash flow» на этапе 3.</p>

Таблица П.3 – Государственно-значимая группа частных параметров оценки (ЧПО) эффективности ИП в концепции «Компрамультифактор»

№ п/п	Государственно-значимые ЧПО эффективности ИП	Сущность и показатель параметра
1	Параметр ресурсной безопасности	<p>Безопасность региона, страны в аспекте зависимости от поставки стратегических ресурсов со стороны. Рекомендуется определять как показатель доли собственных стратегических ресурсов в стоимостном выражении (в ценах на начало реализации проекта) от общего объема стратегических ресурсов, применяемых в ИП</p> $(РБ = \frac{Cm_{ССР}}{Cm_{\Sigma CP}} \times 100, \%)$ <p>Параметр РБ необходимо представлять в виде лингвистической переменной (ЛП РБ) «доля собственных стратегических ресурсов от общего объема, применяемых в ИП стратегических ресурсов». Рекомендуется терм-множество: Т(РБ) = {недопустимо, удовлетворительно, хорошо, отлично}.</p>
2	Параметр научно-технической безопасности	<p>Безопасность страны, региона в аспекте применения научно-технических новшеств в проекте. Рекомендуется выразить через показатель доли количества импортозамещающих новаций ($Q_{ИЗН}$) в ИП от общего количества новаций в ИП ($Q_{Н}$) – НТБ,%. Или в случае невозможности расчета в виде количества новаций, используемых в проекте. Параметр НТБ необходимо представлять в виде лингвистической переменной (ЛП НТБ) «доля импортозамещающих новаций в общем объеме новаций ИП», с терм-множеством: Т(НТБ) = {плохо (низкая доля), удовлетворительно (средняя доля), хорошо (высокая доля), отлично (очень высокая доля)}. Для ЛП «Количество новаций» надзорному органу рекомендуется представить шкалу оценки в виде терм-множества Т(КН) = {недопустимо, удовлетворительно, хорошо, отлично} со строгим ограничением.</p>
3	Параметр эколого-социальной ответственности	<p>Рекомендуется параметр в виде ЛП ЭСО «выбросы парниковых газов в эквиваленте диоксида углерода» с терм-множеством Т(ЭСО)={недопустимо, удовлетворительно, хорошо, отлично}.</p>
4	Параметр макроэкономической значимости	<p>Предлагается выразить через лингвистическую переменную (ЛП ТДДС) «среднегодовой темп прироста реальной потенциальной добавленной стоимости (в постоянных ценах базисного года)». За базисный год следует принять год приведения ВВП, принятый в системе национальных счетов России, или год начала реализации проекта в случае отсутствия принятой базы. Для ЛП ТДДС рекомендуется терм-множество: Т(ТДДС)={недопустимо, удовлетворительно, хорошо, отлично}.</p>