

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Т.В. Бикезина, А.А. Курочкина, Е.Е. Петрова

**ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ С УЧЕТОМ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

Учебное пособие для магистрантов
Направление 38.04.01 «Экономика»
Направленность «Экономика природопользования»

Санкт-Петербург

РГГМУ

2020

УДК[330.322.01:502.52](075.8)

ББК 65-56я73

Рецензенты:

Т.Г. Максимова, доктор экономических наук, профессор факультета технологического менеджмента и инноваций ФГАО ВО "Национальный исследовательский университет ИТМО";

М.Б. Яненко, доктор экономических наук, профессор Высшей школы сервиса и торговли Института промышленного менеджмента, экономики и торговли ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Бикезина Т.В., Курочкина А.А., Петрова Е.Е. Инвестиционный анализ с учетом экологических факторов: учебное пособие. – СПб.: РГГМУ, 2020. – 116 с.

В учебном пособии рассматриваются вопросы методологии и методики анализа природоохранной деятельности предприятий в условиях перехода к устойчивому развитию, а также эффективности инвестиционных проектов с учетом экологических факторов. Учебное пособие предназначено для студентов магистратуры очной, очно-заочной и заочной форм обучения по направлению подготовки 38.04.01 «Экономика» и составлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

© Бикезина Т.В., 2020.

© Курочкина А.А., 2020.

© Петрова Е.Е., 2020.

© Российский государственный
гидрометеорологический университет, 2020 г.

ВВЕДЕНИЕ

Экологизация экономики или внедрение «зеленой» экономики позволит не только сохранить среду человеческого обитания, но и повысить инновационный и инвестиционный характер экономического развития, что, в свою очередь, обеспечит занятость населения и рост его благосостояния.

Разработка системы мер побуждения, понуждения и принуждения к природоохранной деятельности предприятий, их обоснованное применение и эффективное использование, в конечном итоге, призвано способствовать инновационному характеру развития предприятий и росту их экологической чистоты. Ведущую роль в этом процессе играет экономический анализ, как особо значимая функция управления предприятием.

Для проведения экономического анализа природоохранной деятельности предприятия необходимо и достаточно разработать его методологию, в том числе инвестиционного анализа (природоохранная деятельность связана с объемными инвестициями), решить проблемы информационного обеспечения. Названные проблемы в настоящее время требуют всестороннего изучения и глубокой научной проработки.

Экологическое обоснование природоохранных мероприятий действующих хозяйствующих субъектов, их инвестиционное обеспечение и оценка эффективности их осуществления – эти и другие задачи требуют их решения в условиях необходимости природоохранной деятельности во всех циклах управления.

В настоящем учебном пособии приведены как теоретические, так и прикладные вопросы инвестиционного анализа с учетом экологических

факторов в соответствии с новыми государственными стандартами.

В учебном пособии приведены конкретные числовые примеры аналитических расчетов, характеризующие различные методы инвестиционного анализа.

ГЛАВА 1. ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

В этой главе рассматриваются следующие вопросы:

1. Классификация и формы инвестиций.
2. Оценка и прогнозирование рынка инвестиционных товаров.
3. Инвестиционная политика предприятия.
4. Инвестиции как объект государственного регулирования.
5. Правила инвестирования.
6. Критерии эффективности инвестиционных решений.
7. Денежные потоки инвестиционного проекта.
8. Дисконтирование денежных потоков.
9. Критерии оценки эффективности инвестиционных проектов.
10. Показатели оценки эффективности инвестиционных проектов.
11. Анализ и оценка проектных рисков.

1.1. Классификация и формы инвестиций

Классификация инвестиций:

1. По объектам вложения денежных средств выделяют *реальные* и *финансовые* инвестиции.

Реальные инвестиции (капитальные вложения) подразделяются на материальные и нематериальные инвестиции.

Материальные инвестиции связаны с созданием основного капитала.

Нематериальные (потенциальные) инвестиции осуществляют при создании нематериальных благ – в

подготовку и переподготовку кадров, проведение НИОКР и т.д.

Финансовые инвестиции (портфельные) – вложение капитала в финансовые активы, среди которых наибольшее значение имеют ценные бумаги: долевые (акции) и долговые (облигации).

Различают финансовые инвестиции в государственные ценные бумаги и в эмиссионные ценные бумаги (акции и облигации акционерных обществ).

2. По роли инвестиций в экономике выделяют **валовые** и **чистые** инвестиции.

Валовые инвестиции (ВИ) – инвестиции, направляемые на новое строительство, приобретение основных средств и нематериальных активов.

Чистые инвестиции равны валовым за минусом амортизационных отчислений (АО) в определенном периоде.

На практике возможны три ситуации.

1) Если сумма чистых инвестиций отрицательна ($ВИ < АО$), то это означает снижение производственного потенциала государства. Это характерно для государства, «проедающего» свой основной капитал.

2) Если сумма чистых инвестиций равна нулю ($ВИ = АО$), то это означает отсутствие экономического роста (депрессию).

3) Если объем чистых инвестиций положителен ($ВИ > АО$), то это выражает, что экономика находится на подъеме, т.е. обеспечивается расширенное воспроизводство основного и оборотного капитала.

3. По характеру участия в инвестировании выделяют **прямые** и **косвенные** инвестиции.

Прямые инвестиции осуществляются при непосредственном участии инвестора в выборе объекта инвестирования.

Косвенные осуществляются через финансовых посредников – коммерческие банки, инвестиционные фонды, страховые компании.

4. По периоду инвестирования вложения делят на **краткосрочные** (на срок до одного года) и **долгосрочные** (на срок свыше года).

5. По формам собственности инвестиции подразделяют на **частные, государственные, совместные и иностранные**.

6. По региональному признаку инвестиции систематизируют на вложения **внутри страны** и вложения **за рубежом**.

7. По степени взаимосвязанности инвестиции подразделяют на **изолированные** и **зависящие от других факторов**.

8. По характеру использования капитала в инвестиционном процессе выделяют **первичные инвестиции, реинвестиции и деинвестиции**.

Первичные инвестиции – вложение капитала за счет собственных, заемных и привлеченных средств предприятия.

Реинвестиции – вторичное использование капитала в целях его повторного инвестирования.

Деинвестиции – это вывод ранее инвестированного капитала из проектов без последующего использования в инвестиционных целях.

9. По степени надежности инвестиции классифицируются на **относительно надежные** и **рисковые**.

Наиболее рисковыми являются инвестиции в сферу научных исследований и разработок.

Систематизация капитальных вложений

Капитальные вложения классифицируют по следующим признакам:

- 1) отраслевой структуре (промышленность, сельское хозяйство, транспорт);
- 2) технологической структуре;
- 3) воспроизводственной структуре;
- 4) назначению – по объектам производственного и социально-культурного назначения;
- 5) региональной структуре.

Во временном аспекте капиталовложения подразделяют на:

- 1) текущие – на поддержание воспроизводства на действующем предприятии;
- 2) базовые на реконструкцию и расширение действующих предприятий;
- 3) стратегические – на создание новых предприятий.

Воспроизводственную структуру инвестиций в основной капитал характеризуют капитальные вложения, направляемые на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий.

Виды инвесторов

В России инвесторов классифицируют по следующим признакам:

1. По направлениям текущей деятельности – **институциональные** и **индивидуальные**. Институциональные – хозяйственные общества и товарищества в сфере промышленности, транспорта. Индивидуальные – граждане.

2. По целям инвестирования выделяют **стратегических** и **портфельных** инвесторов. Стратегические ставят целью приобрести контрольные пакеты акций других компаний для осуществления реального управления их делами.

Портфельные инвесторы вкладывают капитал в ценные бумаги с целью получения дохода (дивиденды, проценты).

3. По принадлежности к резидентам выделяют *отечественных* и *иностраннх* инвесторов.

Взаимосвязь реальных и финансовых инвестиций

Содержание реальных и финансовых инвестиций связано с понятием *действительного* и *финансового* капитала.

Действительный капитал вкладывают в производство. Под *финансовым* капиталом понимают вложения в эмиссионные ценные бумаги (акции).

Акции выступают как титул собственности, представляющий действительный капитал предприятий. Они дают их владельцам право на получение дохода (в форме дивидендов).

Акция – товар особого рода. Имея свой номинал, она может быть продана по более высокой рыночной цене. В результате у эмитентов образуется эмиссионный доход, отражаемый в составе добавочного капитала. Если рыночный спрос на акцию окажется выше предложения, то рыночная стоимость превысит ее номинал.

Возможность существенного отклонения рыночной цены по акции от ее номинала означает возникновение «фиктивного капитала».

Цену фиктивного капитала определяют двумя факторами:

- 1) соотношением спроса и предложения на капитал;
- 2) величиной потенциального дохода по ценным бумагам (акциям).

Цена фиктивного капитала прямо пропорциональна превышению спроса на капитал над его предложением и величине дохода от акции. Она обратно пропорциональна

превышению предложения капитала над его спросом и уровню ставки банковского процента (по кредитам и депозитам). Поэтому цена фиктивного капитала подвержена частым рыночным колебаниям.

В ситуации равновесия спроса и предложения на эмиссионные ценные бумаги (акции) фиктивный капитал исчезает.

1.2. Оценка и прогнозирование рынка инвестиционных товаров

На практике функционируют рынок инвестиций (капитала) и рынок инвестиционных товаров (РИТ). Рынок инвестиций характеризуют их предложением со стороны инвесторов (продавцов) и спросом на инвестиции (потенциальных покупателей).

Отношения, возникающие по поводу движения инвестируемого капитала, можно выразить формулой:

$$И(D_1, T_1, П_И) ... T_И ... D, \quad (1.1)$$

где И – инвестиции в форме денег, товаров и имущественных прав; $T_И$ – инвестиционный товар; D_1 – доход (прибыль) от вложения инвестиций.

Рынок инвестиционных товаров представляет собой процесс обмена объектов инвестиционных вложений с целью получения дохода в будущем.

Инвестиционные товары могут существовать в различных формах:

- в материально-вещественной форме (физический капитал);
- в денежной и натуральной формах (основной и оборотный капитал);

- только в денежной форме (деньги, вклады, паи, ценные бумаги);
- в неосязаемой форме, получающей условную денежную оценку (нематериальные активы).

На РИТ инвесторы выступают в роли покупателей, то есть носителей инвестиционного спроса. В качестве продавцов на РИТ выступают производители товаров (зданий, сооружений, оборудования, транспортных средств) либо другие участники (продавцы валюты, паев, ценных бумаг).

Основным фактором, определяющим масштабы функционирования РИТ, является совокупное предложение, которое порождает соответствующий спрос на инвестиционные товары. Однако равенства инвестиционный спрос и предложение достигают только в масштабе рынка в целом. Инвестиционный спрос и предложение на товары уравнивают через механизм ценообразования, то есть систему равновесных цен на товары и капитал.

1.3. Инвестиционная политика предприятия

Термин «политика» выражает совокупность целей и задач стратегического и тактического характера, а также механизма их реализации в какой-либо сфере деятельности (бизнеса).

Инвестиционная политика – составляющая часть общей экономической политики предприятия, которая определяет выбор и способы реализации наиболее рациональных путей обновления и расширения его производственного и научно-технического потенциала.

При ее разработке необходимо предусмотреть:

- достижение экономического, научно-технического и социального эффекта от рассматриваемых мероприятий

для каждого объекта инвестирования используют специфические методы оценки эффективности, а затем отбирают те проекты, которые, при прочих равных условиях, обеспечивают предприятию максимальную эффективность (рентабельность) инвестиций;

- получение предприятием наибольшей прибыли на вложенный капитал при минимальных инвестиционных затратах (капиталовложениях);

- рациональное распоряжение средствами на реализацию неприбыльных инвестиционных проектов, то есть снижение расходов на достижение соответствующего научно-технического и экологического эффектов реализации данных проектов;

- использование предприятием для повышения эффективности инвестиций государственной поддержки в форме бюджетных кредитов, гарантий Правительства РФ;

- привлечение льготных кредитов международных финансово-кредитных организаций и частных иностранных инвесторов;

- минимизацию инвестиционных рисков, связанных с выполнением конкретных проектов;

- обеспечение ликвидности инвестиций;

- соответствие мероприятий, которые предусмотрено осуществить в рамках инвестиционной политики, законодательным и нормативным актам РФ, регулирующим инвестиционную деятельность.

Факторы, учитываемые при разработке инвестиционной политики:

- финансовое состояние предприятий (устойчивое, неустойчивое, кризисное);

- технический уровень производства, наличие незавершенного строительства и неустановленного оборудования;

- возможность получения оборудования по лизингу;

- наличие собственных средств, возможности привлечения недорогих кредитов и займов;
- конъюнктуру рынка капитала;
- льготы, получаемые инвестором от государства;
- коммерческую и бюджетную эффективность намечаемых к реализации инвестиционных проектов;
- условия страхования и получения гарантий от некоммерческих рисков;
- налоговое окружение – налоги и другие обязательные платежи, уплачиваемые инвестором;
- условно-переменные и условно-постоянные издержки предприятия, в том числе на производство и сбыт продукции;
- цены на продукцию и выручку от продаж.

Эффективность инвестиционной политики оценивают по сроку окупаемости инвестиций, который устанавливают на основе данных бизнес-плана и предварительных расчетов по обоснованию инвестиционных проектов.

1.4. Инвестиции как объект государственного регулирования

Участие государства в регулировании инвестиционной деятельности выражается в следующем:

1. Государство выступает в качестве системообразующего фактора, так как создает единую нормативно-правовую базу для всех участников инвестиционного процесса, включая и реализацию реальных проектов.

2. Оно само является субъектом инвестиционной деятельности, выделяя бюджетные средства на конкурсной основе, непосредственным инвесторам. Следует помнить, что государство не

преследует в качестве основной цели инвестиционной деятельности получение максимальной прибыли от реальных проектов, на финансирование которых направляет бюджетные средства. При принятии инвестиционных решений государство руководствуется иными принципами, чем коммерческие организации при оценке инвестиционных проектов (достижение максимальной социальной и экологической эффективности).

3. Государство определяет стратегию поведения инвесторов на рынке инвестиционных товаров, а также объем и структуру бюджетных инвестиций.

Исходя из состояния экономики (уровня инфляции, дефицита или профицита федерального бюджета, структуры производства), применяют те или иные концепции регулирования рынка инвестиционных товаров. При этом любая концепция базируется на целевых установках двух уровней: конечных целях (рост ВВП, увеличение занятости населения, снижение темпов инфляции до 3-5% в год); промежуточных целях (соотношение между спросом и предложением на капитал, процентные ставки по кредитам и депозитам).

Законодательные основы политики инвестирования, закрепленные Федеральными законами «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» от 25.02.1999 г. № 39-ФЗ и «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации» от 09.07.1999 г. № 160-ФЗ, регулируют инвестиционную деятельность в различных формах.

1.5. Правила инвестирования

При инвестировании рекомендуют соблюдать следующие **правила**.

1. Чистая прибыль от данного вложения должна превышать ее величину от помещения средств на банковский депозит.

2. Рентабельность инвестиций, исчисленная как отношение чистой прибыли к их общему объему, должна быть выше темпов роста инфляции.

3. Рентабельность данного проекта с учетом фактора времени должна быть выше рентабельности альтернативных проектов.

4. Доходность активов предприятия как отношение чистой прибыли к общему объему после реализации проекта потенциально увеличивается и в любом случае превышает среднюю ставку банковского процента по заемным средствам.

5. Рассматриваемый проект должен соответствовать главной стратегии предприятия с точки зрения рациональной ассортиментной структуры производства, сроков окупаемости затрат, наличия финансовых источников покрытия издержек производства и обеспечения стабильности поступления доходов от реализации проекта.

Инвестирование – длительный процесс, поэтому при оценке инвестиционных проектов необходимо учитывать: уровень риска, временную стоимость денег и привлекательность их для потенциальных инвесторов и кредиторов.

Инвестиционные проекты классифицируют по следующим признакам.

1. По целям инвестирования – проекты, обеспечивающие прирост объема производимой

продукции, обновление ее ассортимента и повышение качества, а также решение социальных, экологических и других задач.

2. По характеру денежных потоков – проекты с ординарными (повторяющимися) и неординарными денежными потоками.

3. По функциональной направленности – проекты развития, поглощения и слияния сторонних компаний.

4. По совместимости реализации – независимые от осуществления других проектов, зависимые от реализации других проектов, исключающие реализацию иных проектов данного предприятия.

5. По срокам реализации – краткосрочные (с периодом осуществления до 1 года), среднесрочные (от 1 года до 3 лет), долгосрочные (свыше 3 лет).

6. По объему необходимых финансовых источников – небольшие проекты (до 1 млн долл.), средние (от 1 млн до 10 млн долл.), крупные (более 10 млн долл.).

7. По выбранной схеме финансирования – проекты, финансируемые за счет собственных источников (чистой прибыли и амортизационных отчислений); проекты, финансируемые за счет привлеченных с рынка капитала источников; проекты со смешанными (комбинированными) источниками финансового обеспечения.

Принципы оценки реальных проектов

Первый принцип – оценка возврата вложенных средств на основе показателя денежного потока (денежных поступлений от проекта), формируемого за счет чистой прибыли и амортизационных отчислений.

Второй принцип – обязательное приведение к настоящей стоимости как вложенного капитала, так и величины будущего денежного потока от проекта, так как

процесс инвестирования осуществляется не одномоментно, а проходит ряд этапов отражаемых в бизнес-плане.

Третий принцип – выбор дифференцированного процента (дисконта) в процессе дисконтирования денежного потока для различных проектов.

Четвертый принцип – выбирают различные вариации форм используемой ставки процента для дисконтирования денежных потоков исходя из целей оценки. В качестве дисконтной ставки можно выбирать:

- среднюю депозитную или кредитную ставку (по рублевым или валютным кредитам);
- индивидуальную норму прибыльности (доходности), которая требуется инвестору с учетом темпа инфляции, уровня риска и ликвидности инвестиций;
- норму доходности по текущей (операционной) деятельности (рентабельности активов, собственного капитала или продаж);
- альтернативную норму доходности по другим аналогичным проектам;
- среднюю норму доходности по облигациям федерального займа.

Норму дисконта (дисконтную ставку) выражают в процентах или долях единицы.

1.6. Критерии эффективности инвестиционных решений

Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов инвесторам предложено оценивать следующие виды эффективности реальных инвестиций:

- 1) общественную (социально-экономическую) эффективность;
- 2) коммерческую эффективность.

Показатели общественной эффективности выражают социальные последствия реализации проекта для общества в целом. Результатом проекта является доход, поступающий в распоряжение общества и участников.

Целью отдельных проектов может быть получение общественных благ. Примерами таких благ служат защита безопасности границ государства, образование, здоровье граждан и т.д.

Показатели коммерческой эффективности проекта учитывают финансовые последствия его осуществления для участников, реализующих данный проект (доходы и затраты). Эффективность участия в проекте осуществляют с целью проверки реализуемости и заинтересованности в нем участников. Она включает:

- 1) эффективность участия предприятия в проекте;
- 2) эффективность инвестирования в акции предприятия;
- 3) эффективность участия в проекте структур более высокого уровня;
- 4) региональную и народнохозяйственную эффективность;
- 5) отраслевую эффективность – для отдельных отраслей (железнодорожного транспорта);
- 6) бюджетную эффективность проекта (эффективность участия государства в проекте с точки зрения расходов и доходов бюджетов всех уровней).

Эффект проекта – абсолютный показатель, выражающий превышение результатов реализации проекта (доходов) над затратами за определенное время.

Показатели эффективности, относящиеся ко всему периоду реализации проекта, называют интегральными (например, чистый дисконтированный доход, внутренняя

норма доходности, период окупаемости капитальных затрат и др.).

Интегральные показатели используются в целях:

- оценки выгодности реализации проекта или участия в нем;

- выявления реальных условий эффективности реализации проекта;

- оценки устойчивости проекта (сохранения его выгодности и реализуемости при случайных колебаниях рыночной конъюнктуры и других внешних условий реализации);

- оценки риска, связанного с проектом;

- экономической оценки результатов выбора одного из альтернативных проектов или выбора группы независимых проектов из заданного перечня при ограниченном объеме инвестиционных ресурсов.

Показатели региональной эффективности выражают финансовую значимость проекта для данного региона с учетом его влияния на экономическую, социальную и экологическую обстановку в регионе.

1.7. Денежные потоки инвестиционного проекта

Эффективность проекта оценивают в течение расчетного периода, включая временной интервал (лаг) от начала проекта до его прекращения. Начало расчетного периода рекомендуют устанавливать на дату вложения денежных средств в проектно-изыскательские работы.

Расчетный период разбивают на шаги (отрезки), в пределах которых осуществляют агрегирование данных, используемых для оценки финансовых показателей.

При разбиении расчетного периода на шаги целесообразно учитывать:

- цель расчета (оценка различных видов эффективности, мониторинга проекта для осуществления финансового управления);

- продолжительность различных фаз жизненного цикла проекта (необходимо предусмотреть, чтобы моменты завершения окончания строительства объекта или его этапов, моменты завершения освоения вводимых производственных мощностей, а также моменты начала выпуска основных видов продукции и моменты замены основных средств совпадали с концами соответствующих шагов, что позволяет проверить финансовую реализуемость проекта на отдельных стадиях его осуществления);

- неравномерность денежных поступлений и затрат с учетом сезонности производства;

- периодичность финансирования проекта. Шаг расчета целесообразно выбирать таким образом, чтобы получение кредитов и займов, а также процентные платежи приходились на его начало и конец;

- оценку уровня неопределенности и риска;

- условия финансирования (соотношение между собственными и заемными средствами, величина и периодичность выплаты процентов за кредиты и займы, а также платежей за лизинг имущества). В частности, моменты получения кредитов, выплат основного долга и процентов по нему рекомендуют совмещать с концами шагов;

- цен в течение шага за счет инфляции и иных факторов.

Время в расчетном периоде измеряют в годах или долях года и берут от фиксированного момента $t_0 = 0$, принимаемого за базовый. Проект, как и любая финансовая операция, связанная с получением доходов и

осуществлением расходов, порождает денежные потоки (Cash-Flow, CF).

Денежный поток проекта – это зависимость от времени денежных поступлений и платежей при реализации любого проекта, определяемая для всего расчетного периода.

Значение денежного потока (ДП) обозначают через $ДП_t$, если оно относится к моменту времени t , или через $ДП_m$, если оно относится к шагу расчета m .

На каждом шаге расчета значение денежного потока характеризуют:

- 1) притоком, равным размеру денежных поступлений на этом шаге;
- 2) оттоком, равным платежам на этом шаге;
- 3) сальдо (чистым денежным притоком, эффектом), равным разности между притоком и оттоком денежных средств.

Денежный поток обычно состоит из частных потоков от отдельных видов деятельности: инвестиционной, текущей и финансовой деятельности.

К оттокам в инвестиционной деятельности относят: капитальные вложения, затраты на пусконаладочные работы, ликвидационные расходы в конце проекта. К притокам относят продажу активов в течение и по окончании проекта.

Сведения об инвестиционных затратах содержатся в бизнес-плане (ТЭО проекта).

В денежном потоке текущей (операционной) деятельности к притокам относят: выручку от продажи продукции, операционные и внереализационные доходы. К оттокам – издержки производства и налоги. Источником информации служат предпроектные и проектные материалы.

К финансовой деятельности относят операции со средствами, внешними по отношению к проекту. Они состоят из собственного (акционерного) капитала предприятия и привлеченных средств (субсидий, кредитов и займов). К оттокам относят: возврат и обслуживание кредитов и займов, выплату дивидендов акционерам и др. Денежные потоки от финансовой деятельности учитывают на этапе оценки эффективности участия в проекте. Необходимую информацию приводят в проектных материалах в увязке с разработкой схемы финансирования проекта. Данную схему подбирают в прогнозных ценах. Цель ее подбора – обеспечение реализуемости проекта, то есть такой структуры денежных потоков, при которой на каждом шаге расчета имеется достаточный объем средств для его продолжения. Если не учитывать неопределенность и риск, то достаточным условием финансовой реализуемости проекта является неотрицательное значение на каждом шаге (m) величины накопленного сальдо потока (C_m):

$$C_m = C_1 + C_2 + C_3 \geq 0, \quad (1.2)$$

где C_m – суммарное сальдо денежных потоков на шаге m ; C_1, C_2, C_3 – сальдо денежных потоков от инвестиционной, текущей и финансовой деятельности на соответствующем шаге расчетного периода.

Также применяется термин «накопленный денежный поток». Он характеризует накопленный приток, накопленный отток денежных средств и накопленное сальдо (эффект) на каждом шаге расчетного периода как сумму соответствующих показателей денежного потока за данный и все предшествующие шаги.

1.8. Дисконтирование денежных потоков

Расчет показателей для оценки выгодности реального инвестирования базируется на концепции оценки стоимости денег во времени. Данная концепция исходит из предпочтительности денег сегодня, а не завтра. Многие предприниматели придерживаются этой логики, поскольку:

- 1) существует риск, что деньги могут быть не получены в будущем;
- 2) если деньги имеются в наличии сегодня, то их можно выгодно инвестировать для получения дохода в будущем.

При оценке инвестиционного проекта часто приходится сравнивать потоки денежных средств при различных вариантах его реализации. Чтобы такие сравнения имели смысл, денежные потоки сопоставляют в какой-то один период времени. Для удобства берут нулевой период, то есть начало осуществления проекта. Будущие потоки денежных средств должны быть приведены (дисконтированы) к настоящему моменту времени. Используют следующие формулы:

$$\begin{aligned} BC &= HC \times (1+r)^t; \\ HC &= \frac{BC}{(1+r)^t}; \end{aligned} \tag{1.3}$$

где BC – будущая денежная сумма (будущая стоимость); HC – настоящая (текущая) стоимость денежной суммы; r – норма дисконта или ставка доходности, доли единицы; t – продолжительность расчетного периода, число лет (месяцев).

Будущая стоимость инвестиций – сумма, в которую превратятся деньги, вложенные сегодня, через

определенный промежуток времени при установленной процентной (дисконтной) ставке. Процент может быть простым и сложным. Простой процент начисляют только на основную сумму инвестированных средств. Сложный процент – на основную сумму и проценты предшествующих периодов.

Текущая (настоящая) стоимость денежных средств представляет собой произведение будущей и коэффициента дисконтирования:

$$НС = БС \times КД, \quad (1.4)$$

где КД – коэффициент дисконтирования, доли единицы.

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

Дисконтированием денежных потоков называют приведение их разновременных (относящихся к разным шагам расчета) значений к их ценности на определенный момент времени. Последний характеризуют моментом приведения и обозначают через t_0 .

Нормативом, используемым для дисконтирования, является норма дисконта (r), выраженная в долях единицы, или в процентах в год. Дисконтирование денежного потока на шаге m осуществляют путем умножения его значения ($ДП_m$) на коэффициент дисконтирования, рассчитываемый по формуле

$$(a_m = \frac{1}{(1+r)^{t_m-t_0}}, \quad (1.5)$$

где t_m - момент окончания шага m , r – норма дисконта, доли единицы в год; $t_m - t_0$ - период времени, годы.

Норма дисконта (r) - является экзогенно задаваемым основным экономическим параметром, используемым при оценке эффективности проекта.

Пример 1. Первоначальная сумма (настоящая стоимость) $HC=5000$ руб. помещена в банк на $t=2$ года под $r = 15\%$ годовых (проценты сложные). Тогда будущая (наращенная) сумма после двух лет будет равна:

$$BC = HC(1+r)^n = 5000(1+0,15)^2 = 6612,5 \text{ руб.}$$

Пример 2. Будущая стоимость (наращенная стоимость) $BC=7000$ руб., период начисления $t = 2$ года, сложная процентная ставка $r = 12\%$ годовых. Тогда первоначальная сумма (настоящая стоимость) составляет:

$$HC = \frac{BC}{(1+r)^n} = \frac{7000}{(1+0,12)^2} \approx 5580,36 \text{ руб.}$$

В ряде случаев значение нормы дисконта может выбираться неодинаковым для разных шагов расчета (переменная норма дисконта). Это может быть целесообразно в ситуациях:

- 1) переменного по времени риска;
- 2) переменной по времени структуры капитала при оценке коммерческой эффективности проекта.

Различают следующие нормы дисконта: коммерческую, участника проекта, социальную и бюджетную. Коммерческую норму дисконта используют при оценке коммерческой эффективности проекта. Ее определяют с учетом альтернативной (то есть связанной с

другими проектами) эффективности использования капитала.

Норма дисконта участника проекта выражает эффективность участия в данном проекте предприятий или иных участников. Ее выбирают сами участники. При отсутствии четких предпочтений вместо нее можно использовать коммерческую норму дисконта.

Социальную (общественную) норму дисконта применяют при расчете показателей общественной эффективности. Она характеризует минимальные требования общества к социальной эффективности проекта. Социальную норму дисконта утверждает Правительство РФ в увязке с прогнозом экономического и социального развития страны.

Бюджетную норму дисконта выражают показателей бюджетной эффективности проекта. Ее устанавливают федеральные и региональные органы исполнительной власти.

1.9. Критерии оценки эффективности инвестиционных проектов.

Основные критерии, используемые для оценки эффективности реальных проектов в России, следующие.

1. Чистый доход.
2. Чистый дисконтированный доход.
3. Внутренняя норма доходности.
4. Срок окупаемости инвестиций.
5. Индексы доходности инвестиций.
6. Потребность в дополнительном финансировании.
7. Оценка показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия – участника проекта (параметры финансовой устойчивости, доходности, деловой и рыночной активности).

При оценке эффективности каждого проекта необходимо установить степень его финансовой реализуемости (данный параметр принимает два значения – «да» или «нет»), которая выражает наличие финансовых возможностей для его реализации. Требование финансовой реализуемости предполагает наличие необходимого объема финансирования проекта. Если имеет место его финансовая нереализуемость, то схема финансирования проекта должна быть пересмотрена. Данную реализуемость проверяют на предмет консолидации капитала всеми участниками (включая инвесторов, кредиторов и государство).

Денежные потоки, поступающие от каждого участника в данный проект, показывают со знаком «плюс», а данные потоки, поступающие каждому участнику от проекта, - со знаком «минус». Кроме того, рассматривают денежный поток самого проекта. В данном случае сумму потоков из выручки от продаж и прочих доходов считают притоком и записывают со знаком «плюс». Напротив, инвестиционные и производственные затраты (включая налоги) показывают как оттоки денежных средств со знаком «минус».

Правило: проект считают финансово реализуемым, если на каждом шаге расчета алгебраическая сумма (с учетом знаков) притоков всех участников и денежного потока проекта является неотрицательной величиной.

Условия финансовой реализуемости и показатели эффективности определяют на базе денежного потока ($ДП_m$), конкретные составляющие которого зависят от вида оцениваемого объекта. На разных стадиях расчетов, исходя из целей и специфики финансовой реализуемости, проекты оценивают в текущих и прогнозных ценах. **Текущими** называют цены, заложенные в проект без учета инфляции. **Прогнозными** считают цены, ожидаемые (с

учетом инфляции) на будущих шагах расчета. **Дефлированными** называют прогнозные цены, приведенные к уровню цен фиксированного момента времени путем деления на общий базисный индекс инфляции.

Чистым доходом (ЧД – Net Value, NV) считают накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период:

$$\text{ЧД} = \sum_m \text{ДП}_m, \quad (1.6)$$

где суммирование распространяют на все шаги расчетного периода.

Наибольшее распространение на практике получил показатель **чистого дисконтированного дохода** (ЧДД – Net Present Value, NPV), то есть накопленного дисконтированного эффекта за период времени.

ЧДД определяют по формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_m \text{ДП}_m \times a_m(r), \quad (1.7)$$

где a_m - коэффициент дисконтирования, вычисленный исходя из дисконтной ставки (r), доли единицы.

ЧД и ЧДД называют превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами для данного проекта (без учета и с учетом неравноценности эффектов, относящихся к различным моментам времени). Указанные показатели для всех характеристик эффективности должны быть положительными. При сравнении по этим параметрам различных вариантов одного и того же проекта предпочтение отдают варианту с наиболее высоким значением ЧДД (при выполнении условия его положительности). Находим:

Дисконт проекта = ЧД – ЧДД.

Для признания проекта эффективным с точки зрения инвестора необходимо, чтобы ЧДД был положительным ($ЧДД > 0$).

На практике встречаются случаи, когда имущество, вкладываемое в проект с целью постоянного использования, но созданное до начала его реализации, рекомендуют учитывать в составе денежных потоков по альтернативной стоимости. Она выражает максимальную дисконтированную упущенную выгоду от альтернативного использования (то есть применения в других проектах) данного имущества.

При оценке альтернативной стоимости имущества следует рассмотреть следующие возможные варианты его использования:

- продажа (реализация на сторону);
- передача другому лицу в аренду;
- вложение в эффективные альтернативные проекты.

Упущенную выгоду (доход) от продажи имущества оценивают с помощью цены, по которой имущество может быть продано (за вычетом затрат, связанных с его реализацией). При необходимости цену дисконтируют к моменту начала использования имущества в рассматриваемом проекте. Упущенную выгоду от использования имущества (B_y) в эффективном альтернативном проекте устанавливают по формуле:

$$B_y = ЧДД_{an} - ЧДД_{?an} \quad (1.8)$$

где $ЧДД_{an}$ - чистый дисконтированный доход альтернативного проекта, вычисленный при условии безвозмездного вложения имущества в данный проект;

$ЧДД?_{an}$ - чистый дисконтированный доход альтернативного проекта, вычисленный при условии реализации этого проекта без вложения данного имущества ($ЧДД?_{an} > 0$).

Пример 3. Предприятие анализирует два инвестиционных проекта в 2 млн. руб. оценка чистых денежных поступлений приведена в таблице 2.

Таблица 1

Год	Проект А, млн. руб.	Проект В, млн. руб.
1	0,9	0,8
2	1,6	1,1
3	-	0,6

Ставки дисконтирования по инвестициям равны 12%. Определим чистый дисконтированный доход каждого проекта.

Чистый дисконтированный доход проекта А равен:

$$\frac{0,9}{1 + 0,12} + \frac{1,6}{(1 + 0,12)^2} - 2 \approx 0,08 \text{ млн. руб.}$$

Чистый дисконтированный доход проекта В равен:

$$\frac{0,8}{1 + 0,12} + \frac{1,1}{(1 + 0,12)^2} + \frac{0,6}{(1 + 0,12)^3} - 2 \approx 0,02 \text{ млн. руб.}$$

Так как $0,08 > 0,02$, то проект А предпочтительнее.

Внутренняя норма доходности (ВНД – Internal Rate of Return, IRR) характеризует рентабельность

(доходность) проекта. В проектах, начинающихся с инвестиционных затрат и имеющих положительный ЧД, внутренней нормой доходности называют положительное число r_x , если:

1) при норме дисконта $r = r_x$ чистый дисконтированный доход проекта обращается в ноль;

2) это число единственное.

В более общем случае внутренней нормой доходности называют такое положительное число r_x , которое при норме дисконта $r = r_x$ обращает чистый дисконтированный доход (ЧДД) проекта в ноль. При все больших значениях r – отрицательное, при все меньших значениях r – положительное. Если не выполнено хотя бы одно из этих условий, считают, что ВНД не существует.

ВНД определяют как неотрицательную величину из уравнения:

$$\sum ДП_m \times a_m(r) = 0, \quad (1.9)$$

где $a_m(r)$ - коэффициент дисконтирования (при норме дисконта r), доли единицы.

Если все притоки и оттоки денежных средств происходят в начале (конце) каждого шага, а приведение осуществляют к началу (концу) нулевого шага, то уравнение имеет вид:

$$\sum_m \frac{ДП_m}{(1+r)^{t_m}} = 0, \quad (1.10)$$

где $ДП_m$ - сальдо денежного потока (накопленный эффект) за расчетный период; r – норма дисконта или ставка доходности, доли единицы;

t_m - продолжительность расчетного периода (число лет).

Для определения ВНД не обязательно знать заранее норму дисконта, поскольку ее находят обычным подбором показателей. Если указанные выше уравнения не имеют неотрицательных решений или имеют более одного такого решения, то ВНД подобного проекта не существует.

Для оценки эффективности проекта значение ВНД целесообразно сравнивать с нормой дисконта (r). Проекты, у которых $ВНД < r$, имеют отрицательный ЧДД и поэтому неэффективны. При обратной ситуации $(ВНД > r)$, их принимают к дальнейшему рассмотрению на предмет реализации.

ВНД может быть использована также:

1) для экономической оценки проектных решений, если известны приемлемые значения ВНД у проектов данного типа;

2) для оценки устойчивости проекта при разности $(ВНД - r)$;

3) для определения участниками проекта нормы дисконта (r) по данным о внутренней норме доходности альтернативных направлений инвестирования капитала или собственных средств.

Значение внутренней нормы доходности можно найти приближенно методом интерполяции. Подбираем значение ставки дисконтирования r_0 , при которой чистый дисконтированный доход инвестиций $NPV(r_0) < 0$.

Подбираем значение ставки дисконтирования r_1 , при которой чистый дисконтированный доход инвестиций $NPV(r_1) > 0$. Тогда внутренняя норма доходности равна:

$$IRR \approx r_0 - \frac{(r_1 - r_0)NPV(r_0)}{NPV(r_1) - NPV(r_0)}. \quad (1.11)$$

Сроком окупаемости (простым сроком окупаемости) называют продолжительность периода от начального момента до момента окупаемости. Начальный момент учитывают в задании на проектирование (обычно это начало нулевого шага или начало текущей деятельности).

Моментом окупаемости называют тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого чистый доход ($ЧД_k$) становится – и в дальнейшем остается – неотрицательным.

Сроки окупаемости можно устанавливать от различного начального момента: от начала реализации проекта; от даты ввода в действие первого пускового комплекса; от завершения периода освоения проектной мощности.

При оценке эффективности срок окупаемости, как правило, выступает только в качестве ограничения.

Пример 4. Определим период окупаемости каждого инвестиционного проекта в примере 3. В проекте А для окупаемости первоначальных инвестиций в сумме 2 млн. руб. необходимо поступление 0,9 млн. руб. в первый год и $(2-0,9)=1,1$ млн. руб. (из 1,6 млн. руб.) во второй год. Поэтому период окупаемости проекта А равен $1 + 1,1/1,6 \approx 1,7$ лет.

В проекте В для окупаемости первоначальных инвестиций в сумме 2 млн. руб. необходимо поступление 0,8 млн. руб. в первый год, 1,1 млн. руб. во второй год и $2 - (0,8 + 1,1)=0,1$ млн. руб. (из 0,6 млн. руб.) в третий год. Поэтому период окупаемости проекта В равен $1 + 1 + 0,1/0,6 \approx 2,2$ лет.

Так как $1,7 < 2,2$, то проект А предпочтительнее.

Сроком окупаемости с учетом дисконтирования называют продолжительность периода от начального

момента до «момента окупаемости с учетом дисконтирования». **Моментом окупаемости с учетом дисконтирования** называют тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого текущий чистый дисконтированный доход ($ЧДД_k$) становится – и в дальнейшем остается – неотрицательным.

Индексы доходности показывают относительную «отдачу проекта» на вложенные в него средства. Их рассчитывают как для дисконтированных, так и не дисконтированных денежных потоков. Для оценки эффективности проектов используют следующие индексы доходности.

Индекс доходности затрат – отношение суммы денежных притоков (накопленных поступлений) к сумме денежных оттоков (накопленных платежей).

Индекс доходности дисконтированных затрат – отношение суммы дисконтированных притоков к сумме дисконтированных денежных оттоков.

Индекс доходности инвестиций (ИД) – отношение суммы элементов денежного потока от текущей деятельности к абсолютной величине суммы элементов денежного потока от инвестиционной деятельности. Он равен увеличенному на единицу отношению чистого дохода к накопленному объему инвестиций. **Индекс доходности дисконтированных инвестиций (ИДД)** – отношение суммы дисконтированных элементов денежного потока от текущей деятельности к абсолютной величине суммы элементов денежного потока от инвестиционной деятельности. ИДД равен увеличенному на единицу отношению чистого дисконтированного дохода к накопленному дисконтированному объему инвестиций. При расчете ИД и ИДД необходимо учитывать либо все капитальные вложения за расчетный период (включая вложения в замещение выбывающих основных средств),

либо только первоначальные капиталовложения, осуществляемые до ввода в эксплуатацию предприятия.

Индексы доходности затрат и инвестиций больше единицы, если для данного денежного потока чистый доход положителен. Индексы доходности дисконтированных затрат и инвестиций превышают единицу, если для этого потока чистый дисконтированный доход положителен. Индексы доходности затрат и дисконтированных затрат для всех видов эффективности должны быть больше единицы. Близость индекса доходности дисконтированных затрат к единице может свидетельствовать о недостаточной устойчивости проекта к возможным колебаниям доходов и затрат. Индексы доходности инвестиций (ИД и ИДД) также должны быть выше единицы. Эти индексы можно использовать при выборе проектов для финансирования.

Потребность в дополнительном финансировании (ПФ) – максимальное значение абсолютной величины отрицательного накопленного сальдо от инвестиционной и текущей деятельности. Ее предусматривают в бизнес-плане проекта. Величину ПФ не нормируют. Чем ниже абсолютное значение ПФ, тем меньший объем денежных средств должен привлекаться для финансирования проекта из внешних источников. Следовательно, величина ПФ показывает минимальный объем внешнего финансирования объекта, необходимый для обеспечения его финансовой реализуемости. Поэтому ПФ называют еще капиталом риска. Реальный объем потребного финансирования не всегда совпадает с ПФ и, как правило, превышает его за счет необходимости обслуживания долга перед кредиторами (уплата процентов по заемным средствам). Тем не менее этот показатель вполне приемлем для анализа инвестиционных проектов.

Потребность в дополнительном финансировании с учетом дисконта (ДПФ) – максимальное значение абсолютной величины отрицательного накопленного дисконтированного сальдо от инвестиционной и текущей деятельности. Величина ДПФ выражает минимальный дисконтированный объем внешнего финансирования проекта, необходимый для обеспечения его финансовой реализуемости.

1.10. Показатели оценки эффективности инвестиционных проектов.

Международной практикой накоплен большой опыт по разработке и использованию количественных методов анализа и оценки привлекательности инвестиционных проектов. В основу их положено сравнение выгод (дохода, прибыли) с капитальными затратами. С помощью критериальных показателей (доходности, безопасности, срока окупаемости, финансовой реализуемости и др.) возможно выбрать проекты для дальнейшего рассмотрения инвестором, экспертом, аналитиком и т.д.

В условиях рыночной экономики критерием привлекательности проекта служит уровень доходности, полученной на вложенный капитал. Под рентабельностью (доходностью) проекта понимают не просто прирост капитала, а такой темп его прироста, который полностью компенсирует изменение покупательной способности денег в течение рассматриваемого периода, обеспечивает приемлемый уровень доходности и покрывает риск инвестора, связанный с его реализацией.

Следовательно, проблема оценки привлекательности проекта для инвестора заключается в определении его прибыльности.

В проектном анализе используют два основных подхода к решению проблемы оценки привлекательности проектов: статические (простые) и динамические (дисконтированные) модели. Статические методы оценки не учитывают фактора времени и используют данные бухгалтерской отчетности, на основе которых рассчитывают простую норму прибыли и срок окупаемости проекта.

В практике деятельности зарубежных корпораций часто используют коэффициент эффективности инвестиций (учетную норму прибыли – ARR). Его рассчитывают делением среднегодовой чистой прибыли на среднюю величину инвестиций за расчетный период, если допускают наличие остаточной (ликвидационной) стоимости основного капитала, то оценку учитывают в расчетах. Среднюю величину инвестиций устанавливают путем деления исходной суммы капиталовложений на два, если предполагают, что по истечении срока реализации проекта все капитальные затраты будут списаны. Наиболее распространенный алгоритм расчета коэффициента эффективности инвестиций имеет вид:

$$ARR = \frac{PN}{0,5 \times (IC + RV)} \times 100, \quad (1.12)$$

где ARR – коэффициент эффективности инвестиций, %; PN – среднегодовая чистая прибыль; RV – остаточная стоимость основного капитала; IC – средняя величина инвестиций (капиталовложений).

Пример 5. Пусть в примере 3 остаточная стоимость каждого проекта равна нулю. Определим их коэффициенты эффективности инвестиций.

Для проектов А и В средняя величина инвестиций = (первоначальные инвестиции + остаточная стоимость)/2 = (2 + 0)/2 = 1 млн. руб.

Для проекта А среднегодовая прибыль = (суммарные доходы – первоначальные инвестиции)/(срок реализации проекта) = (0,9 + 1,6 – 2)/2 = 0,25 млн. руб., а коэффициент эффективности инвестиций = (среднегодовая прибыль)/(средняя стоимость инвестиций) = 0,25/1 = 0,25 (= 25%).

Для проекта В среднегодовая прибыль = (суммарные доходы – первоначальные инвестиции)/(срок реализации проекта) = (0,8 + 1,1 + 0,6 – 2)/3 ≈ 0,17 млн. руб., а коэффициент эффективности инвестиций = (среднегодовая прибыль)/(средняя стоимость инвестиций) = 0,17/1 = 0,17 (= 17%).

Данный показатель чаще всего сравнивают с коэффициентом рентабельности всего авансированного капитала:

$$ROA = \frac{PN}{\bar{A}} \times 100, \quad (1.13)$$

где ROA – коэффициент рентабельности авансированного капитала, %; PN – среднегодовая чистая прибыль; $\bar{A}$ – средняя стоимость активов за расчетный период.

Основное правило:

$$ARR \rangle ROA$$

Параметром, обратным коэффициенту эффективности инвестиций, является простой срок их окупаемости:

$$PP = \frac{0,5 \times (IC + RV)}{PV}, \quad (1.14)$$

где PP – простой срок окупаемости инвестиций, число лет; PN – среднегодовая чистая прибыль; RV – остаточная стоимость основного капитала; IC – средняя величина инвестиций.

К реализации принимают проекты с минимальным сроком окупаемости инвестиций.

В мировой практике наибольшее распространение получили следующие динамические модели:

1. Чистый приведенный эффект или чистый дисконтированный доход (Net Present Value, NPV);

2. Чистая терминальная стоимость (Net Terminal Value, NTV);

3. Дисконтированный индекс доходности (Discounted Profitability Index, DPI);

4. Дисконтированный период окупаемости (Discounted Payback Period, DPP);

5. Внутренняя норма доходности (Internal Rate of Return, IRR);

6. Модифицированная норма внутренней доходности (Modified Internal Rate of Return, MIRR).

Рассмотрим данные модели оценки инвестиционных проектов более подробно.

Чистый приведенный эффект

Модель чистого приведенного эффекта (NPV) ориентирована на достижение главной цели инвестирования – получение приемлемого для инвестора чистого дохода в виде прибыли. Данная модель позволяет получить наиболее обобщенную характеристику финансового результата реализации проекта, то есть конечный эффект в абсолютном выражении.

Проект может быть одобрен инвестором (проектостроителем), если NPV больше нуля, то есть он

генерирует большую, чем средневзвешенная стоимость капитала, норму доходности.

Общепринятая формула для вычисления средневзвешенной стоимости капитала (Weighted Average Cost of Capital, WACC) следующая:

$$WACC = \sum_{i=1}^n C_i \times Y_i, \quad (1.15)$$

где WACC – средневзвешенная стоимость капитала, %; C_i – цена i -того источника средств, %; Y_i – удельный вес i -го источника средств в общем объеме привлекаемого для реализации проекта капитала, доли единицы.

Таким образом, должно соблюдаться условие:

$$P > WACC,$$

где P – норма доходности проекта, %.

Инвесторы будут удовлетворены, если подтвердятся рост курса акций корпорации, успешно реализовавшей инвестиционный проект.

Чистый приведенный эффект выражают разницей между приведенной к настоящей стоимости (путем дисконтирования) суммой денежных поступлений за период эксплуатации проекта и суммой инвестированных в его реализацию денежных средств:

$$NPV = PV - IC, \quad (1.16)$$

где NPV – чистый приведенный эффект; PV – сумма денежных поступлений за период эксплуатации проекта в настоящей стоимости за период; IC – величина инвестированных в проект денежных средств.

Сумму денежных поступлений от проекта в настоящей стоимости (Present Value, PV) определяют по формуле:

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^t}, \quad (1.17)$$

где FV – (Future Value, FV); r – ставка дисконтирования, доли единицы; t – расчетный период, число лет (месяцев).

Применяемую ставку дисконтирования (r) для вычисления PV дифференцируют с учетом риска и ликвидности инвестиций.

Если капитальные вложения в проекты осуществляют в несколько этапов (интервалов), то расчет чистого приведенного эффекта (NPV) производят по следующей формуле:

$$NPV^1 = \sum_{k=1}^n \frac{FV_k}{(1+r)^k} - \sum_{k=1}^n \frac{IC_k}{(1+r)^k}, \quad (1.18)$$

где NPV^1 – чистый приведенный эффект при многократном (пошаговом) осуществлении инвестиционных затрат; FV_k – будущая стоимость денежных поступлений от проекта по шагу k общего периода его реализации; IC_k – сумма инвестиций по шагу k общего периода реализации проекта; r – ставка дисконтирования, доли единицы; n – число шагов (этапов) в общем расчетном периоде (k = 1, 2, 3 ... n).

Проекты, по которым чистый приведенный эффект (NPV) является отрицательной величиной или равен нулю, неприемлемы для инвестора, так как не принесут ему дополнительного дохода на вложенный капитал. Проекты с положительным значением данной величины ($NPV > 0$)

позволяют увеличить первоначально авансированный капитал инвестора.

Важным достоинством NPV является то, что этот показатель для различных проектов можно суммировать. Данное свойство позитивно, что позволяет использовать его в качестве приоритетного при анализе оптимальности инвестиционного портфеля предприятия.

Чистая терминальная стоимость

Критерий NPV основан на приведении будущего денежного потока к началу действия проекта, то есть он базируется на операции дисконтирования. Однако можно использовать обратную, но родственную операцию – наращение (компаундинг). В данном случае элементы денежного потока приводят к моменту окончания проекта. Поэтому формула для расчета чистой терминальной стоимости (NTV) имеет вид:

$$NTV = \sum_{k=1}^n P_k \times (1+r)^{n-k} - IC \times (1+r)^n, \quad (1.19)$$

где NTV – чистая терминальная стоимость проекта;
 P_k – доход от проекта на шаге k расчетного периода; r – ставка дисконтирования, доли единицы; IC – инвестиции (капиталовложения) в данный проект; n – продолжительность расчетного периода.

Условия принятия проекта по NTV аналогичны критерию NPV.

1. Если $NTV > 0$, то проект принимают.
2. $NTV = 0$ – проект ни прибыльный и ни убыточный.
3. $NTV < 0$ – проект отвергают как убыточный для инвестора.

Дисконтированный индекс доходности

При единовременном вложении капитала в данный проект дисконтированный индекс доходности (DPI) рассчитывают по формуле:

$$DPI = PV : IC, \quad (1.20)$$

где PV – настоящая стоимость денежных поступлений от проекта; IC – сумма инвестиций (капиталовложений) в проект.

Если инвестиции, связанные с предстоящей реализацией проекта, осуществляют в несколько этапов (шагов), то расчет DPI^1 производят по следующей формуле:

$$DPI^1 = \frac{PV_k}{\sum_{k=1}^n \frac{IC_k}{(1+r)^k}}, \quad (1.21)$$

где DPI^1 – дисконтированный индекс доходности при пошаговом (поэтапном) вложении капитала в проект; PV_k – настоящая стоимость денежных поступлений на шаге расчета k ; IC_k – сумма инвестиций (капиталовложений) на шаге расчета k ; r – ставка дисконтирования, доли единицы; n – число шагов (этапов) в общем расчетном периоде.

Если значение $DPI < 1,0$, то проект отвергают, так как он не принесет инвестору дополнительного дохода. К реализации принимают проекты с $DPI > 1,0$.

Дисконтированный период окупаемости.

Дисконтированный период окупаемости вложенных средств – один из самых распространенных показателей оценки эффективности проектов. Его устанавливают по формуле:

$$DPP = IC \div \overline{PV}, \quad (1.22)$$

где DPP – дисконтированный период окупаемости проекта, число лет; IC – сумма инвестиций, направленных на реализацию проекта;

$\overline{PV}$ - средняя величина денежных поступлений от реализации проекта в расчетном периоде.

$$\overline{PV} = PV \div n, \quad (1.23)$$

где PV - общая сумма денежных поступлений от проекта в расчетном периоде; n - число шагов (этапов) в общем расчетном периоде.

Характеризуя показатель DPP, можно отметить, что он может быть использован не только для оценки эффективности капиталовложений, но и уровня инвестиционного риска, связанного с ликвидностью инвестиций. Это вызвано тем, что чем длиннее период реализации проекта, тем выше уровень данного риска. Недостатком DPP является то, что он не учитывает те денежные потоки, которые образуются после периода полной окупаемости капиталовложений. Так, по проектам с длительным сроком эксплуатации после наступления периода окупаемости может быть получена большая сумма чистой текущей стоимости, чем по проектам с коротким сроком окупаемости.

Внутренняя норма доходности

Внутренняя норма доходности, или маржинальной эффективности капитала, является наиболее сложным показателем для оценки эффективности реальных проектов. Данный показатель выражает уровень прибыльности проекта, представленный дисконтной ставкой, по которой будущая стоимость денежных поступлений от проекта приводится к настоящей стоимости авансированных средств. При единовременном вложении капитала внутреннюю норму доходности можно представить в виде формулы:

$$IRR = (NPV : IC) \times 100, \quad (1.24)$$

где IRR – внутренняя норма доходности авансированного в проект капитала, %; NPV – чистый приведенный эффект; IC – инвестиции (капиталовложения) в данный проект.

В теории инвестиционного менеджмента внутренняя норма доходности выражает ставку рентабельности, при которой настоящая стоимость денежных поступлений от проекта равна настоящей стоимости капитальных затрат, то есть величина NPV равна нулю. Это означает, что все капитальные затраты окупились. В данном случае имеем: $IRR = r$, при котором NPV равна функции $F(r) = 0$.

При разновременном осуществлении капитальных вложений в данный проект IRR находят из уравнения:

$$\sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1 + IRR)^k} = 0, \quad (1.25)$$

где CF_k - сумма денежных поступлений по отдельным интервалам (шагам) общего периода реализации проекта; IRR – внутренняя норма доходности по проекту, доли единицы; n – число интервалов (шагов) в общем расчетном периоде; $k=0$ – нулевой (исходный) период осуществления капитальных затрат.

На практике для нахождения IRR (ВНД) используют более простую формулу:

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (r_2 - r_1) \quad (1.26)$$

где r_1 - значение выбранной ставки дисконтирования, при которой $NPV_1 > 0$ ($NPV_1 < 0$);

r_2 - значение выбранной ставки дисконтирования, при которой $NPV_2 < 0$ ($NPV_2 > 0$).

Точность вычислений зависит от длины интервала между дисконтными ставками (r_1 и r_2). Наиболее благоприятного значения IRR достигает, если длина интервала минимальна (равна 1%). Например, 10-11%; 11-12%; 12-13% и т.д.

В инвестиционный портфель отбирают проекты с IRR большей, чем средневзвешенная стоимость капитала (WACC), принимаемая за минимально допустимый уровень доходности ($IRR > WACC$).

При условии, что $IRR \leq WACC$, проект отвергают.

Данный показатель наиболее применим в рамках более широкого диапазона случаев. Например, его можно сравнивать

- с уровнем рентабельности активов (имущества) действующего предприятия;

- со средней нормой доходности долгосрочных инвестиций по предприятию в целом;

- со средней нормой доходности по альтернативным видам инвестирования (по депозитным вкладам в банках, по государственным облигационным займам).

Поэтому любое предприятие (инвестор) с учетом уровня проектного риска вправе установить для себя приемлемую величину внутренней нормы доходности. Проекты с более низким значением этого показателя инвестор отвергает как не соответствующие требованиям эффективности долгосрочных инвестиций.

Экономическое содержание IRR состоит в том, что все доходы и затраты по проекту приводят к настоящей стоимости не на основе задаваемой извне дисконтной ставки, а на базе внутренней нормы доходности самого проекта.

Модифицированная внутренняя норма доходности

Модифицированный метод внутренней нормы доходности (MIRR) представляет собой усовершенствованную модель IRR. Он дает более правильную оценку ставки дисконтирования и снимает проблему множественности нормы доходности на различных шагах (этапах) оценки проекта. Содержание метода заключается в следующем:

1) вычисляют суммарную дисконтированную стоимость всех оттоков и суммарную наращенную стоимость всех притоков;

2) дисконтирование и наращение осуществляют по цене источника финансирования проекта (*Cost of Capital*, *CC*);

3) устанавливают коэффициент дисконтирования, который уравнивает суммарную приведенную стоимость оттоков и терминальную стоимость притоков.

Этот коэффициент принимают за MIRR. Расчетная формула такова:

$$\sum_{k=0}^n \frac{COF_k}{(1+r)^k} = \frac{\sum_{k=0}^n CIE \times (1+r)^{n-k}}{(1+MIRR)^n}; \quad (1.27)$$

$$PV_{инвестиций} = \frac{TV}{(1+MIRR)^n}, \quad (1.28)$$

где COF_k - означает отток денежных средств и инвестиций в периоде k ; r - цена источника финансирования данного проекта, доли единицы; n - продолжительность расчетного периода, число лет; MIRR - ставка дисконтирования, уравнивающая PV инвестиций и терминальную стоимость притока денежных средств (TV); CIE_k - приток денежных средств в периоде k .

MIRR характеризует эффективность проекта с неординарными денежными потоками. Логика использования этого показателя достаточно проста: проект рекомендуют к реализации, если $MIRR > CC$ (WACC), где CC - цена источника его финансирования.

Приведенная формула имеет смысл, если терминальная стоимость притоков превышает дисконтированную сумму оттоков денежных средств.

1.11. Анализ и оценка проектных рисков.

Инвестиционная деятельность во всех ее формах сопряжена со значительным риском, что характерно для рыночной экономики.

Под инвестиционным риском понимают вероятность возникновения непредвиденных финансовых потерь (снижение прибыли, дохода, потеря капитала инвестора). Виды инвестиционных рисков многообразны и классифицируются по различным признакам.

Поясним понятия систематического и несистематического рисков. Первый из них характерен для всех участников инвестиционного процесса и определяется объективными факторами:

- 1) сменой стадий экономического цикла развития страны;
- 2) изменением ситуации на рынке инвестиционных товаров;
- 3) новациями налогового законодательства в сфере инвестирования;
- 4) амортизационной политикой органов государственной власти;
- 5) денежно-кредитной политикой государства (повышением или понижением учетной ставки банковского процента) и др.

Систематический риск является недиверсифицируемым для каждого конкретного инвестора. Он может возникнуть неожиданно, и его последствия трудно спрогнозировать.

Несистематический (специфический) риск характерен для конкретного проекта или инвестора. Негативные последствия данного риска можно предотвратить или значительно снизить за счет более рационального управления инвестиционным портфелем.

В процессе оценки возможных потерь от инвестиционной деятельности используют абсолютные и относительные показатели. Абсолютный объем финансовых потерь, связанный с реальным инвестированием, представляет собой сумму убытка (ущерба), причиненного инвестору в связи с наступлением неблагоприятных событий.

Относительный размер финансовых потерь (убытка), связанных с инвестиционным риском, выражают отношением суммы возможного убытка к избранному базовому показателю (к величине ожидаемого дохода от инвестиций или к сумме вложенного в данный проект капитала).

Сумма убытка

$$K_{up} = - \frac{\text{Сумма убытка}}{\text{Объем инвестиций в конкретный проект}} \quad (1.29)$$

Объем инвестиций в конкретный проект

где K_{up} - коэффициент инвестиционного риска, %.

Подобные финансовые потери можно считать низкими, если их уровень к объему инвестиций по проекту не превышает 5%; средними, если данный показатель колеблется в пределах свыше 5 и 10%; высокими – свыше 10 и до 20%; очень высокими – если их уровень превышает 20%.

Наиболее распространенными методами анализа и оценки проектных рисков являются:

- 1) статистический;
- 2) целесообразности затрат;
- 3) экспертных оценок;
- 4) использования аналогов.

Содержание статистического метода заключается в изучении доходов и потерь от вложений капитала и определении частоты их возникновения. На основе полученных данных составляют прогноз на будущее. В процессе применения этого метода осуществляют расчет среднеквадратического отклонения, дисперсии и коэффициента вариации. Показатель среднеквадратического отклонения (δ) по конкретному проекту вычисляют по формуле:

$$\delta = \sum_{i=1}^n \sqrt{(D_p - \overline{D_0}) \times P_i}, \quad (1.30)$$

где n – число периодов (месяцев, лет); D_p – расчетный доход по конкретному инвестиционному проекту при различных значениях конъюнктуры на рынке инвестиционных товаров (высокая, средняя и низкая); $\overline{D_0}$ – средний ожидаемый доход (чистые денежные поступления, NPV) по проекту; P_i – значение вероятности, которое соответствует расчетному доходу (общая величина $P=1$), доли единицы. Ее устанавливают экспертным путем.

Вариация выражает изменения (колебательность) количественной оценки признака при переходе от одного случая (варианта) к другому. Например, изменение рентабельности активов (собственного капитала, инвестиций и др.) можно определить, суммируя произведение фактических значений экономической рентабельности активов ($\mathcal{E}P_i$) на соответствующие вероятности (P_i):

$$\mathcal{E}P_a = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}P_i \times P_i. \quad (1.31)$$

Средневзвешенную дисперсию по правилам математической статистики устанавливают по формуле:

$$d = \sum_{i=1}^n (\mathcal{E}P_i - \overline{\mathcal{E}P_a})^2 \times P_i, \quad (1.32)$$

где d – параметр средневзвешенной дисперсии, %;
 $\mathcal{E}P_i$ – экономическая рентабельность актива i -го вида, %;
 $\overline{\mathcal{E}P_a}$ – среднее значение экономической рентабельности активов, %; P_i – значение вероятности получения дохода по активу i -го вида, доли единицы.

Экономическую рентабельность активов ($\mathcal{E}P_a$) вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}P_a = \frac{БП(ЧП)}{\overline{A}} \times 100, \quad (1.33)$$

где БП(ЧП) – бухгалтерская, или чистая, прибыль в расчетном периоде;

$\overline{A}$ – средняя стоимость активов в данном периоде.

Стандартное отклонение вычисляют как квадратный корень из средневзвешенной дисперсии ($\sqrt{d}$). Чем выше будет полученный результат, тем более рисковым считают соответствующий актив (проект).

Коэффициент вариации (K_v) позволяет оценить уровень риска, если показатели средних ожидаемых доходов по активу (проекту) отличаются между собой:

$$K_v = \frac{\delta}{\overline{D}}, \quad (1.34)$$

где K_v – коэффициент вариации, доли единицы; δ - показатель среднеквадратического (стандартного) отклонения; $\bar{D}$ - средний ожидаемый доход (чистые денежные поступления, NPV) по активу (проекту).

При сравнении активов (реальных или финансовых) предпочтение отдают тому из них, по которому значение K_v самое минимальное, что свидетельствует о наиболее благоприятном соотношении риска и дохода.

Статический метод расчета уровня риска требует наличия большого объема информации, которая не всегда имеется у инвестора (инициатора проекта).

Анализ целесообразности затрат ориентирован на выявление потенциальных зон риска. Перерасход инвестиционных затрат по сравнению с параметрами проекта может быть вызван следующими причинами:

- изменением границ проектирования;
- возникновением дополнительных затрат у подрядчика в ходе строительства объекта;
- первоначальной недооценкой стоимости проекта;
- различием в производительности (например, в продуктивности нефтяных и газовых скважин);
- несовпадением в эффективности проектов (доходности, окупаемости капиталовложений, безопасности) и т.д.

Эти ключевые факторы могут быть детализированы с целью определения уровня риска осуществляемых капитальных вложений.

Метод экспертных оценок основан на анкетировании заключений специалистов-экспертов. Полученные статистические результаты обрабатывают в соответствии с поставленной аналитической задачей. Для получения более достоверной информации к участию в экспертизе привлекают специалистов, имеющих высокий

профессиональный уровень и большой практический опыт работы в области инвестиционного проектирования.

Метод применения аналогов заключается в использовании сходства, подобии явлений (проектов) и их сопоставлении с другими аналогичными объектами. Для данного метода, как и для метода экспертных оценок, характерен определенный субъективизм, поскольку решающее значение при оценке проектов имеют интуиция, опыт и знания экспертов и аналитиков.

Самый верный способ снижения проектных рисков – обоснованный выбор инвестиционных решений, что находит отражение в технико-экономическом обосновании и бизнес-плане инвестиционного проекта.

Контрольные вопросы

1. Что вы понимаете под инвестиционным проектом?
2. Назовите субъектов инвестиционной деятельности.
3. Назовите формы существования инвестиционных товаров.
4. Какие задачи ставят в процессе разработки инвестиционной политики предприятия?
5. Назовите факторы, определяющие инвестиционную политику предприятия.
6. Раскройте роль государства в инвестиционном процессе.
7. Назовите основные правила инвестирования.
8. Приведите методику расчета средневзвешенной стоимости капитала.
9. Какие показатели служат базой для выбора дисконтной ставки?

10. Приведите показатели, определяющие общественную эффективность проекта.
11. Приведите определение понятия «дисконтирование денежных потоков».
12. Назовите ключевые показатели, используемые для оценки эффективности инвестиционных проектов.

ГЛАВА 2. ФАКТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОНОМИИ РЕСУРСОВ

В этой главе рассматриваются следующие вопросы:

1. Экологизация предприятий
2. Экономический ущерб: определение понятия и принципы его оценки
3. Показатели экономии ресурсов
4. Природоохранные мероприятия и их эффективность

2.1. Экологизация предприятий

Формирование «зеленой экономики» в рамках реализации задач устойчивого развития связано с осуществлением экологически ориентированных инвестиционных проектов.

Успешное завершение таких инвестиционных проектов гарантировано только в том случае, если вопросы охраны окружающей среды присутствуют на всех стадиях их реализации:

- концептуальной разработки и планирования;
- строительства и реализации;
- эксплуатации;
- реконструкции.

При выборе территории для размещения предприятий необходимо учитывать следующие факторы:

- последствия для землепользования, выращивания сельскохозяйственных культур и животноводства;
- качество окружающей среды;
- последствия для прибрежной зоны;
- выбросы и нагрузку на окружающую среду;
- возможности удаления твердых отходов;

- воздействие на фауну и флору;
- воздействие на рекреационные ресурсы;
- уровни шумов и вибрации;
- воздействие на эстетические блага.

Любой крупный проект требует ответа на следующие вопросы, которые касаются всех этапов его жизненного цикла (строительство, эксплуатация, расширение, ликвидация):

- можно ли обеспечить безопасную эксплуатацию проекта и исключить вероятность серьезных аварий или вредного воздействия на здоровье людей в долгосрочном плане;

- выдержит ли местная окружающая среда дополнительные нагрузки от отходов и загрязнений, которые появятся в результате пуска предприятия;

- не помешает ли предприятие, размещенное на предполагаемой площадке, сложившемуся характеру землепользования или промышленному строительству на соседних территориях в будущем;

- не повредит ли присутствие предприятия интересам промыслового рыбоводства, сельскохозяйственных и промышленных предприятий;

- имеется ли на данной территории достаточно развитая инфраструктура, например дороги, канализационно-очистные сооружения;

- какое количество воды, энергоносителей и других ресурсов потребуется предприятию, и можно ли обеспечить эти требования;

- сколько людей потребуется принять на завод или переместить, и как это может отразиться на местном населении;

- какой вред деятельность предприятия может ненамеренно нанести национальному богатству, например

девственным лесам, туристическим районам и культурно-историческим памятникам.

В практике экологической деятельности российских предприятий применяются следующие группы экологических показателей и нормативов:

1) Показатели, характеризующие безопасное состояние окружающей среды. Они должны содержать нормы предельной концентрации (ПДК) вредных веществ и химических соединений в воде, в воздухе, в почвенном слое Земли.

2) Показатели, содержащие нормированные требования к источникам загрязнения окружающей среды. К ним относятся относительные предельно допустимые сбросы (ПДС) в водные бассейны, предельно допустимые выбросы (ПДВ) в атмосферу, предельно допустимые уровни физического воздействия в виде радиационного, электромагнитного излучений, вибраций, шума, освещенности, нормы разрешенного вывоза и утилизации твердых бытовых отходов и др.

3) Показатели, содержащие правила и нормы для правовой, организационной и производственной структур по унификации взаимных действий в области природопользования. К ним относятся разрешенные нормы на землепользование, водопользование, недропользование, лесопользование, квоты на объекты охоты и ловли рыбы, лицензии на экологическую деятельность, нормированное использование природных ресурсов, нормативы санитарных защитных зон, градостроительные и строительные правила, предельно допустимые нагрузки (ПДН) на природную среду и др.

Целевые и плановые показатели экологической деятельности, в соответствии с экологической политикой предприятия, обычно включаются в план

природоохранных мероприятий при составлении экологического паспорта природопользования.

Экологические паспорта рекомендованы российским национальным стандартом ГОСТ Р 17.0.0.06-2000 «Охрана природы. Экологический паспорт природопользователя. Основные положения. Типовые формы».

Типовая форма экологического паспорта природопользования по Госту Р 17.0.0.06-2000 содержит следующие показатели:

- производственные показатели: основные производственные фонды; товарная продукция в действующих ценах; численность персонала (в том числе по охране окружающей среды);

- экономические показатели: рентабельность, себестоимость продукции, бухгалтерская прибыль, затраты на охрану окружающей среды из прибыли, их доля в себестоимости продукции;

- использование природных ресурсов: использования (по видам) минеральных, водных, животных, лесных и других видов ресурсов;

- воздух: выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, характеристика источников выбросов, их нормативы, расчет платы за выбросы, характеристики газоочистительных установок;

- вода: характеристики водопотребления и водоотведения, объем забранной воды по типам источников водоснабжения, их характеристика, качество воды источников водоснабжения, водопотребление и водоотведение по типам оборудования и другим потребителям, характеристики очистных сооружений, систем оборотного и повторного водопотребления, его нормы и расчет поверхностного стока; характеристики

водоприемников, сточных вод, расчет платы за сброс загрязняющих веществ;

- отходы: характеристики отходов, их источники, вид и состав оборудования объектов временного размещения, длительного хранения, захоронения отходов, контроль ливневых и подземных вод, почв и воздуха; расчет и обоснование лимитов отходов производства и потребления.

Экологические критерии являются, или должны являться, составной частью самооценки, что в конечном итоге формирует «зеленый» бизнес-план.

В «зеленом» бизнес-плане подробно рассматриваются технологии, производственные процессы и продукты, необходимые не только для производства, но и для конечного использования и утилизации. Оптимальный вариант бизнес-плана – сочетание экономических задач (минимальная себестоимость продукции, максимальный объем выпуска и т.п.) с минимальным ущербом для окружающей среды.

Важную роль в экологизации предприятий играет служба маркетинга. Кроме изучения условий сбыта самой продукции, служба маркетинга, учитывающая в своей деятельности вопросы экологии, обязана обратить особое внимание на каналы распространения продукции: организацию эффективных систем рециркуляции, а также экологически безопасных систем перевозки и упаковки продукции. Перед службой маркетинга стоит также задача выработки ценовой политики и определения рыночной конъюнктуры в отношении своих «зеленых» товаров.

Наиболее распространенными вариантами экологизации деятельности предприятий являются:

- переход к изготовлению экологически чистых товаров, например, продуктов питания, когда известный потребителям товар приобретает новое качество;

- изменение и внедрение новых технологий производства, чтобы уменьшить сбросы и выбросы загрязняющих веществ, сократить потребление материалов, выпускать экологичные товары;

- сокращение потребления природного сырья или замена традиционного источника сырья.

Исследователи разрабатывают предложения в области совершенствования бизнес-планирования, предлагают разрабатывать экологические планы на предприятии [9].

Экологический план должен служить дополнением к бизнес-плану предприятия, составной его частью.

Экологический план предприятия должен включать следующие разделы:

- планирование потребности в природных ресурсах;
- планирование мероприятий по охране окружающей среды;

- планирование контроля за соблюдением экологических требований при осуществлении хозяйственной деятельности;

- планирование деятельности при внештатных и аварийных ситуациях;

- планирование экологических рисков и оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду;

- планирование ресурсов для устранения последствий аварийных ситуаций и техногенных катастроф;

- планирование финансово-экономических показателей экологической деятельности предприятия.

Однако следует согласиться с мнением С.Н. Бобылева, который считает, что при наличии довольно обширного экологического законодательства в России

основной проблемой является его применение, привлечение экологических правонарушителей к юридической ответственности [11]. Проблема здесь не только в недостаточности механизмов их применения и неотвратимости наказания. Значительная часть правовых санкций не используется.

2.2. Экономический ущерб: определение понятия и принципы его оценки

Быстрыми темпами происходит загрязнение атмосферы. Основным способом получения энергии в настоящее время остается сжигание горючего топлива. Энергетические запросы постоянно растут, поэтому с каждым годом возрастает потребление кислорода, необходимого для обеспечения процесса горения. Как известно, в результате реакции горения (окисления) образуются диоксид углерода (углекислый газ), оксиды азота, оксид углерода (угарный газ), а также огромное количество сажи, пыли и вредных аэрозолей, которые и поступают в атмосферу.

Загрязнение атмосферы вредно не только для дыхания живого населения атмосферы, но и тем, что уменьшает прозрачность атмосферы, через которую идет взаимодействие планеты с космическими факторами, прежде всего с излучением Солнца. На состояние природной среды земной поверхности большое влияние оказывает не только антропогенное вторжение различных веществ, но и тепловое загрязнение.

К серьезным факторам загрязнения среды, помимо отмеченных, относится также повышение фона электромагнитного излучения от многочисленных электротехнических устройств, повышение звукового фона в среде (инфра- и ультразвук, слышимый шум), а

также повышение радиоактивного фона. Загрязнение среды пагубно отражается и на здоровье людей, и на жизни всего населения планеты.

Основными объектами загрязнения являются атмосфера и вода. Все другие элементы окружающей среды (земля, лес, растения и т.д.), как правило, загрязняются опосредованно.

Никакая хозяйственная деятельность не может быть оправдана, если выгода от нее не превышает вызываемого ущерба. Ущерб окружающей среде должен быть на столь низком уровне, какой только может быть достигнут с учетом социальных и экономических факторов.

В России оценка и возмещение вреда (ущерба), причиненного окружающей среде, природным ресурсам, здоровью населения, а также различным субъектам правовых отношений и хозяйственной деятельности регламентируется обширным перечнем нормативно-методических документов, утвержденных на федеральном и на региональном уровнях. На федеральном уровне в настоящее время насчитывается около 70 нормативных документов, устанавливающих и (или) разъясняющих различные аспекты деятельности в данном направлении. Документы регионального уровня либо восполняют пробелы в нормативных методах оценки ущерба тем или иным компонентам природной среды, либо являются развитием документов, имеющих федеральный статус, с учетом местных особенностей.

Большая часть этих документов включает вопросы стоимостной оценки размеров ущерба, порядке его компенсации, а также полномочий должностных лиц и государственных органов в данной сфере деятельности.

Рассмотрим примеры убытков, которые могут понести объекты различного уровня из-за ухудшения качества окружающей среды.

Промышленность (основные фонды). Ущерб предлагается определять по величине дополнительных капитальных вложений и эксплуатационных затрат, связанных с повышенным износом основных производственных фондов, функционирующих в условиях загрязненной среды (коррозия металла и др.), а также по величине потерь из-за снижения качества выпускаемой продукции.

Лесное хозяйство. Натуральное содержание ущерба обычно представляют в виде снижения годового естественного прироста древесины на корню, погибших насаждений, дополнительных работ, связанных с очисткой леса, выращиванием молодых лесных культур и т.п. Стоимостная форма ущерба представляется суммой потерь товарной продукции лесного хозяйства и дополнительных затрат на восстановление леса.

Сельское хозяйство. Экономический ущерб предлагается определять по величине потерь, обусловленных снижением качества и продуктивности сельскохозяйственных угодий и животноводства из-за ухудшения качества окружающей среды. При расчете уровня ущерба необходимо предварительно определить базовые зоны – закупочные (оптовые, биржевые) и розничные, в зависимости от способа реализации продукции. В случае ликвидации ущерба путем проведения специальных мероприятий в его величину может быть включена и их стоимость.

Население. Натуральная форма проявления ущерба у населения и отдельного индивидуума от ухудшения качества окружающей среды проявляется в повышении его заболеваемости, уменьшении продолжительности

жизни. Эти негативные эффекты выражаются в стоимостном виде через дополнительные затраты и потери: лечение и медицинское обслуживание, уменьшение заработка и дохода.

Начиная с 90-х гг. для каждого предприятия устанавливается норматив допустимых выбросов различных веществ в единицу времени (обычно в год). Для атмосферы – это предельно допустимые выбросы (ПДВ), для воды – предельно допустимые сбросы (ПДС) как в открытые водоемы, так и в канализацию.

Большое внимание в оценке загрязнений отводится отходам производства и потребления. Как известно, к отходам производства и потребления относят остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства продукции или ее потребления и не являются конечной целью производства или утратили частично или полностью свои потребительские свойства.

В экономике природопользования отходы рассматриваются с двух позиций. Во-первых, это недоиспользованное сырье. Во многих отвалах добывающих предприятий содержание полезных веществ больше, чем в рудниках, а на промышленных или коммунальных свалках пропадает большое количество бумаги, пластмасс, металлов, дерева. В настоящее время мусор является самым богатым неиспользуемым ресурсом с точки зрения сырьевого потенциала и одним из самых экономичных видов сырья с точки зрения его переработки. Во-вторых, отходы – один из существенных источников загрязнения окружающей среды (атмосферы, воды, в том числе подземной, почвы) вредными или даже опасными веществами, требующими выделения больших средств на ликвидацию последствий загрязнения такого

рода. Таким образом, накопление отходов приносит как бы двойной экономический ущерб.

Наряду с широко распространенными в РФ показателями, такими как массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов их в водные объекты и объемов размещения отходов, предприятия могут использовать внутренние количественные показатели планирования деятельности в области экологического менеджмента. Так, А.В. Анисимов предлагает выделять следующие показатели: удельное потребление чрезвычайно опасных и высокоопасных веществ, удельные объемы рециклируемых материалов и реагентов, удельные выбросы и сбросы загрязняющих веществ, удельное образование отходов и их накопление на территории промышленной площадки и т.п. [7].

В общем виде ущерб вычисляется по формуле:

$$U = \sum_{i=1}^n x_i p_i, \quad (2.1)$$

где x_i – натуральное изменение i -го фактора;

p_i – денежная оценка единицы этого изменения.

Использование этого метода (метода прямого счета) позволяет получить достаточно достоверные значения экономического ущерба от загрязнения. Он учитывает конкретные типы и формы нарушений и загрязнений компонентов природной среды, характерные для данного предприятия, и дает оценку их негативных последствий в отдельных подразделениях и отраслях народного хозяйства. Этот подход дает возможность увидеть производства, дающие наибольший ущерб, и разработать план природоохранных мероприятий.

Но столь простой в идейном плане подход к определению ущерба сопряжен с большими сложностями, когда речь идет о его реализации на практике, так как требуется детальная информация об изменении характеристик в каждом конкретном случае, получаемая с помощью инженерно-экономического обследования предприятия и зоны его влияния, что подразумевает специальное исследование.

Таким образом, оценка ущерба достаточно трудна, особенно если принять во внимание, что практически невозможно учесть все составляющие в силу незначительности и скрытности многих из них. Следовательно, оценка ущерба всегда приближенная.

Однако, в соответствии с типовой методикой Научного совета АН СССР «Экономическая эффективность основных фондов, капитальных вложений и новой техники» и изложенного в ней метода расчета эффективности природоохранных мероприятий, существует типовая методика расчета этой эффективности и оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, где данный подход (метод прямого счета) является одним из рекомендуемых. Второй подход – эмпирический (укрупненный) метод. В зависимости от цели расчета предлагается использовать либо тот, либо другой метод.

Эмпирический (укрупненный) метод значительно упрощает процедуру, в то же время являясь еще менее точным.

Приближенная оценка экономического ущерба бывает уместной на начальных этапах проведения исследований по определению направлений природоохранной деятельности.

В общем виде экономический ущерб $У$ от загрязнения атмосферы рассчитывают по формуле

$$Y = \sum_{i=1}^n Y_i, \quad (2.2)$$

где Y_i - различные виды ущербов, в частности: причиняемый здоровью людей (затраты на медицинские услуги); причиняемый сельскому и лесному хозяйству (потери урожайности, животноводства, лесного хозяйства); причиняемый коммунальному хозяйству (затраты на жилищные потери, бытовые услуги); причиняемый промышленным объектам (потери сырья, топлива, помещений).

Рассмотрим способ оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, приведенный в существующей «Временной методике нормативной оценки эффективности плана природоохранных мероприятий и возмещения ущерба, наносимого охотничьему хозяйству». Согласно указанной методике экономический ущерб от загрязнения атмосферы определяется по формуле:

$$Y = \gamma \times \delta \times f \times M, \quad (2.3)$$

где Y – величина экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, руб.; γ - величина удельного ущерба от загрязнения окружающей среды, руб./т; δ - поправка, учитывающая характер территории, на которую осуществляется воздействие; f – поправка, учитывающая характер рассеивания примеси в атмосфере; M – приведенная масса загрязняющих веществ, усл. т, определяемая как произведение фактической массы выбрасываемого вещества и показателя его относительной опасности.

Приведенная масса годового выброса из источника определяется по формуле

$$M = \sum_{i=1}^n A_i m_i, \quad (2.4)$$

где A_i - показатель относительной агрессивности примеси;

m_i - значение фактической массы i -го вида загрязняющего вещества, т.

Экономический ущерб от загрязнения водоемов определяется по следующей формуле:

$$Y = \gamma \times \delta \times M, \quad (2.5)$$

где Y - величина экономического ущерба от загрязнения водных объектов, руб.; γ - величина удельного ущерба от загрязнения, руб./т; δ - поправка, учитывающая категорию водных объектов; M - приведенная масса сброса загрязняющих веществ, усл.т.

Приведенная масса годового сброса определяется по формуле

$$M = \sum_{i=1}^n A_i m_i, \quad (2.6)$$

где A_i - показатель токсичности компонента сточных вод, определяемый как величина, обратная значению ПДК; m_i - масса i -го вещества в сточных водах.

В общем виде оценка ущерба от загрязнения земель производится по формуле

$$Y_{зем} = \sum_{j=1}^n (H_c S_j K_9 K_{oc}), \quad (2.7)$$

где S_j – площадь земель, захламливаемых в отчетном периоде отходами j -го вида (га); H_c – норматив стоимости земель, руб./га; $K_э$ – коэффициент экологической ситуации территории; K_{oc} – коэффициент для особо охраняемых территорий.

Экономическая оценка ущерба от загрязнения земель химическими веществами проводится по формуле

$$Y_{зем} = \sum_{i=1}^n (H_c S_i K_э K_{oc}) K_{хим}, \quad (2.8)$$

где S_i – площадь земель, загрязненных химическим веществом i -го вида в отчетном году (га);

$K_{хим}$ – повышающий коэффициент при загрязнении земель несколькими (n) химическими веществами:

$$K_{хим} = \begin{cases} 1 + 0,2(n - 1); & \text{при } n \leq 10. \\ 3; & \text{при } n > 10 \end{cases} \quad (2.9)$$

Можно рассчитать также ущерб от нарушения и загрязнения недр.

Тогда экономический ущерб от всех видов выбросов в природную среду будет исчисляться по формуле

$$U = \alpha U^6 + \beta U^{am} + \delta U^3 + \eta U^n, \quad (2.10)$$

где U^6 – ущерб от выбросов в водные объекты;

U^{am} – ущерб от выбросов в атмосферный воздух;

U^3 – ущерб от нарушения и загрязнения земельных ресурсов;

U^n – ущерб от нарушения и загрязнения недр;

$\alpha, \beta, \delta, \eta$ – поправочные коэффициенты для расчетов укрупненным методом. Они определяются соотношением показателей ущерба, выполненных

укрупненным методом и методом прямого счета в каждой сфере природоохранной деятельности.

Экономическая оценка ущерба биоресурсам проводится на основе изменения численности каждого из видов биоресурсов с учетом таксы за ущерб по каждому виду учитываемых животных или растений по формуле

$$Y_{\text{бр}} = \sum_{i=1}^n (N_i H_i) K_p, \quad (2.11)$$

где N_i – число погибших на рассматриваемой территории животных или растений i -го вида;

H_i – такса (норматив) за ущерб i -му виду учитываемых животных или растений (руб.);

K_p – региональный коэффициент биоразнообразия.

Расчет вибрационного воздействия может рассматриваться как самостоятельное направление вследствие особенностей его воздействия на окружающую среду.

Вибрационное воздействие может быть классифицировано по источнику возникновения, характеру спектра воздействия (узкополосное, широкополосное), частотному составу (низко-, средне-, высокочастотное), временным характеристикам и т.д.

Для оценки ущерба от вибрационного воздействия на окружающую среду может использоваться следующая формула

$$Y_{\text{вибр}} = \gamma \sum_{i=1}^n z_i v_i r_i \left[\sum_{j=c_1}^{c_2} (B_j - B_n) \right] \quad (2.12)$$

где B_j (B_n) – фактический (нормативный) уровень вибрации j -го уровня частоты;

C_1 (C_2) – минимальный (32,5 Гц) и максимальный (8000 Гц) уровни частоты;

n – число исторических зданий в рассматриваемом районе;

Z_1 - коэффициент значимости i – го здания (может быть определен на основе восстановительной стоимости или экспертной оценки);

V_i - коэффициент, отражающий скорость разрушения i -го здания (зависит от возраста здания, современного состояния, использованных при постройке и реставрации материалов);

r_i – расстояние до постройки;

γ - стоимостная оценка для эталонного варианта воздействия.

В зарубежной практике вопросы экономической оценки экологического ущерба получили развитие, прежде всего, в связи с наличием в законодательстве норм ответственности за причиненный прошлый и настоящий ущерб. Из-за возможности привлечения к ответственности за загрязнение участка покупателя, продавца и кредитные учреждения стали проводить оценку экологического состояния участка или объекта до заключения сделки.

В целом, на сегодняшний день за рубежом существует детально разработанная методическая база оценки экологического ущерба, включая оценку ущерба от хозяйственной деятельности в прошлом и оценку потенциальных финансовых обязательств. Конкретные процедуры и методы предназначены для целей экологического аудита при смене собственности на объекты недвижимости, включая промышленные предприятия и земельные участки, расчета сумм компенсации причиненного ущерба, обоснования мер по охране окружающей среды и управлению риском.

Экономические оценки ущерба природным ресурсам и финансовые требования возмещения ущерба зависят от фактора времени и фактора неопределенности. В связи с этим представляет интерес документ,

разъясняющий методы дисконтирования и учета неопределенности в зарубежной практике при расчетах прошлого экологического ущерба. Предлагаются ставки дисконтирования для каждой составляющей финансовых претензий по ущербу природным ресурсам. При оценке стоимости выбывших экологических услуг и экологических функций экосистем и расчете размера компенсационных затрат (затрат на проведение мероприятий, направленных на компенсацию причиненного вреда) в качестве ставки дисконтирования рекомендуется использовать ставку потребительских предпочтений во времени (общественную норму временного предпочтения). Сделан вывод, что 3% является разумным приближением к общественной норме временного предпочтения, и что эта величина может использоваться для дисконтирования социальных затрат и выгод.

2.3. Показатели экономии ресурсов

Одним из направлений эффективного использования ресурсов на производстве является ресурсосбережение. Ресурсосбережение – повышение научного уровня работ по управлению ресурсами, оптимизация воспроизводственной структуры экономики, снижение технологических потерь и отходов во всех звеньях от добычи сырья до конечного потребления продуктов, снижение на стадиях стратегического маркетинга и инновационного менеджмента доли будущего труда в совокупном труде по большинству объектов и т.д.

Показатели ресурсосбережения входят в группу характеристик, направленных на обеспечение технического уровня и экономию ресурсов при разработке

изделий и производстве продукции в технологическом цикле, а также на достижение заданного в документах организационно-технического уровня при декларации качества товаров и сертификации систем качества производства.

Основными задачами ресурсосбережения на производстве являются: сбережение топлива и энергии (в том числе электрической энергии и тепловой, включая энергию пара, воды, сжатого воздуха, кислорода); рациональное использование и экономия материальных ресурсов; максимальное сохранение природных ресурсов; сохранение равновесия между развитием производства и потреблением ресурсов с сохранением устойчивости окружающей техногенной среды; совершенствование систем управления качеством производства продукции, ее реализации и потребления, оказанием услуг; обеспечение экономически эффективного и безопасного использования ресурсов.

Учет рациональных форм природопользования объективно должен приводить к снижению их удельного расхода в натуральном и стоимостном выражении в расчете на единицу выпускаемой продукции, работ и услуг. Плата за воду, включаемая в себестоимость продукции, оказывает непосредственное влияние на финансовые результаты.

А.И. Белоусов считает, что для оценки влияния отдельных факторов целесообразно построить индекс водопотребления в стоимостном выражении [10]. Итоговую сумму затрат за пользование водой можно представить в виде произведения удельного расхода воды на вид продукции на размер платы за 1 м^3 воды и на объем выхода продукции: $Z = U \cdot П \cdot Д$. Используя эту зависимость, можно получить индекс водопотребления в стоимостном выражении:

$$J_z = \frac{\sum Y_1 \cdot \Pi_1 \cdot D_1}{\sum Y_0 \cdot \Pi_0 \cdot D_0}. \quad (2.13)$$

Используя в дальнейшем классическую процедуру факторного индексного анализа, получаем степень влияния каждого фактора, в том числе:

1) удельный расход воды –

$$J_{z/y} = \frac{\sum Y_1 \cdot \Pi_1 \cdot D_1}{\sum Y_0 \cdot \Pi_1 \cdot D_1}; \quad (2.14)$$

2) плата за воду –

$$J_{z/\pi} = \frac{\sum Y_0 \cdot \Pi_1 \cdot D_1}{\sum Y_0 \cdot \Pi_0 \cdot D_1}; \quad (2.15)$$

3) объем выхода продукции –

$$J_{z/d} = \frac{\sum Y_0 \cdot \Pi_0 \cdot D_1}{\sum Y_0 \cdot \Pi_0 \cdot D_0}. \quad (2.16)$$

Совокупность влияния всех трех факторов будет равно исходному индексу:

$$J_z = J_{z/y} \cdot J_{z/\pi} \cdot J_{z/d}. \quad (2.17)$$

Для исчисления себестоимости очистки достаточно объем текущих затрат на данные цели разделить на величину очищенных (нейтрализованных) загрязняющих веществ:

$$q_{очист} = \frac{\sum Z_{очист}}{\sum Q_{очист}}, \quad (2.18)$$

где $q_{очист}$ - себестоимость очистки 1 условной тонны вредных веществ, руб./т;

$\sum Z_{очист}$ - сумма затрат по очистке (руб.);

$\sum Q_{очист}$ - объем очистки вредных веществ в условных тоннах, т усл.

Последний показатель рассчитывается как агрегированная величина различных вредных веществ и пересчитанная с помощью специального коэффициента. В качестве такого коэффициента можно взять либо классы вредных веществ, либо значения предельной (средней) концентрации i -го загрязняющего вещества в j -той среде. Классы опасности вредных веществ имеют градацию от I до IV (чрезвычайно опасные, сильноопасные, среднеопасные и малоопасные), и для приведения свего объема загрязнения к IV классу достаточно объем i -го загрязняющего вещества умножить на поправочный коэффициент (4 для I класса; 2 для II класса; 1,33 для III класса и 1 для IV класса). Несмотря на относительную простоту данного подхода, он не совсем точен, поскольку огромное многообразие вредных веществ объединено лишь в четыре чрезвычайно укрупненные группы, в то время как ПДК отдельных вредных веществ могут отличаться в сотни и даже тысячи раз. С этих позиций целесообразно в качестве приведенной базы взять ПДК одного из наиболее распространенных вредных веществ (например, углекислый газ, сероводород) и уже по ним исчислять условный объем образования выброса и очистки вредных веществ. Напомним, что предельно

допустимая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) – это максимально допустимая масса вредного вещества в единице объема воздуха (в миллиграммах на 1 м^3), воды (на 1 л) или почвы, грунтов, других пород (на 1 кг вещества).

На основе исчисленных показателей можно строить различные аналитические схемы и модели, основанные на использовании различных методов, в том числе индексного и корреляционно-регрессионного. Использование индексного метода дает возможность осуществить оценку влияния отдельных факторов, представленных в детерминированном виде, на коэффициент очистки, а также показать их динамику. Использование корреляционно-регрессионной модели дает возможность рассмотреть (хотя и с вероятностных позиций) влияние отдельных факторов на уровень себестоимости очистки. В общем виде указанная схема при линейной модели регрессии имеет вид

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n, \quad (2.19)$$

где a_0 - усредненное значение себестоимости очистки на i -ом предприятии;

$a_1; a_2 \dots a_n$ - изменение коэффициентов уравнения при изменении факторных признаков на 1.

В качестве факторных признаков могут выступать показатели материалоемкости, уровня механизации и автоматизации производства, коэффициент сменности работы оборудования и т.д.

Дальнейший анализ текущих затрат экологического характера заключается в детализации указанных затрат. В первую очередь следует анализировать те затраты, по которым допущены значительный перерасход, непроизводительные потери, а также по статьям, занимающим существенный удельный вес в

себестоимости продукции и прежде всего затраты материалов, топлива, энергии, покупных полуфабрикатов, комплектующих изделий, используемых в процессе проведения природоохранных мероприятий. Важно выявить непроизводительные затраты на выплату заработной платы и расход материальных ресурсов.

Для оценки затратоемкости рекультивации (Z_p) на основании отчетных статистических и бухгалтерских форм и прежде всего формы № 4-ОС «Сведения о текущих затратах на охрану окружающей среды» рассчитывается соотношение

$$Z_p = \frac{\sum Z}{S}, \quad (2.20)$$

где Z – сумма затрат по рекультивации;

S - площадь рекультивируемых земель.

В качестве затратного стоимостного агрегата можно взять величину текущих затрат или увязать их с капитальными затратами в различных вариантах. Опираясь на показатели затратоемкости рекультивационных работ, можно построить различные индексные и корреляционно-регрессивные модели, определить экстенсивный и интенсивный пути проведения почвовосстановительных мероприятий.

Исчисление динамики эффективности затрат по рекультивации осуществляется по индексной модели

$$J_z = \frac{\sum z_1 \cdot S_1}{\sum z_0 \cdot S_1}, \quad (2.21)$$

где субиндексы «1» и «0» обозначают отчетный и базисный периоды.

Влияние изменения уровня затратоемкости рекультивации на сумму затрат определяется в дальнейшем на основе способа элиминирования.

К числу основных резервов повышения эффективности собственно природоохранной деятельности следует отнести организацию оптимальных вариантов функционирования основных фондов средозащитного характера. Именно от их наличия и степени использования зависят масштабы очистки вредных отходов. Оценку эффективности работы очистных сооружений по охране компонентов природной среды можно получить с помощью расчетного показателя – экологической фондоотдачи (объем очищенных вредных веществ разделить на среднегодовую стоимость очистных сооружений). Увеличение значений показателя фондоотдачи свидетельствует о преимущественно интенсивном использовании очистных сооружений, а снижение указывает на нерациональные (экстенсивные) формы использования данных объектов.

Нехватка или нерациональное использование основных фондов природоохранного назначения приводит к тому, что значительное количество вредных веществ не обезвреживается, а выбрасывается в окружающую среду. Однако существенную роль в оценке эффективности функционирования природоохранных систем имеет не только увеличение количества очищенных и уловленных вредных веществ, но и снижение уровня токсичности, а именно той их части, которая поступает в природную среду. Характеристику этого процесса можно получить с помощью расчета среднего уровня ПДК вредных веществ (более точная оценка) или среднего класса опасности (менее точная оценка) до и после прохождения ими цикла очистки или нейтрализации.

Оценка природоемкости и экологичности инвестиционного проекта производится по показателям общего и удельного (отнесенного к единице продукции или прибыли) природопользования и загрязнения природных комплексов выбросами, стоками, отходами, физическими излучениями.

М.М. Редина, А.П. Хаустов предлагают использовать следующую систему показателей: в самом общем виде эта система показателей распадается на пять групп специальных индикаторов, характеризующих показатели природопользования и экологичности инвестиционного проекта [35]:

- ресурсоемкость;
- землеемкость;
- энегроемкость;
- ущербоемкость;
- отходоемкость.

Показатель удельного потребления природных ресурсов (ресурсоемкость) рассчитывается как отношение расхода определенного вида ресурсов на производство продукции к объему валовой продукции:

$$R_{np} = \frac{B_{II}}{P}, \quad (2.22)$$

где R_{np} - удельное потребление данного вида природного ресурса на единицу готовой продукции для большинства видов готовой продукции имеет нормативный характер, т/т, т/шт. и т.д.; B_{II} - расход данного вида ресурсов на производство продукции, г, кг, т и др.; P – объем валовой продукции, т, шт, м и т.д.

Степень извлечения полезных компонентов из природного сырья, в процентах рассчитывается как отношение числа компонентов, извлеченных из природного сырья к числу компонентов, содержащихся в нем:

$$C_{II} = K_{II} / K_{II}, \quad (2.23)$$

где K_{II} и K_{II} - соответственно число компонентов, извлеченных из природного сырья и содержащихся в нем.

С учетом ценности извлекаемых компонентов приведенная формула преобразуется в следующий вид:

$$C_{II} = \frac{\sum_{i=1}^m K_i P_i}{\sum_{i=1}^n K_i P_i}, \quad (2.24)$$

где K_i - компоненты, извлекаемые из сырья; P_i - ценность полезного компонента в сырье; n и m - число полезных компонент, соответственно содержащихся в сырье и извлекаемых из него.

Показатель выхода конечной продукции на единицу природного ресурса определяется соотношением объема валовой продукции к базовому природному ресурсу, используемому для производства основного продукта:

$$P_y = D_{II} / P_{II}, \quad (2.25)$$

где D_{II} - объем валовой продукции, т, шт.; P_{II} - базовый природный ресурс, используемый для производства основного продукта.

Показатель степени восстановления (воспроизводства) природных ресурсов, которые изменены за счет антропогенного воздействия рассчитывается путем соотношения числа восстановленных ресурсов к общему числу природных ресурсов, подвергающихся воздействию:

$$C_B = P_B / P_a, \quad (2.26)$$

где P_B - число восстановленных ресурсов; P_a - общее число природных ресурсов, подвергающихся воздействию.

Показатель экономии первичных природных ресурсов на основе применения технологий рассчитывается как разность между объемом потребляемых ресурсов при базисной технологии и базисном уровне использования вторичных ресурсов и между объемом потребления ресурсов при использовании новой (малоотходной) технологии и дополнительном вовлечении вторичных ресурсов:

$$P_3 = P_1 - P_2, \quad (2.27)$$

где P_1 - объем потребляемых ресурсов при базисной технологии и базисном уровне использования вторичных ресурсов; P_2 - объем потребления ресурсов при использовании новой (малоотходной) технологии и дополнительном вовлечении вторичных ресурсов.

Показатель землеемкости производства актуален на глобальном, региональном, а также локальном уровнях в некоторых отраслях промышленности, например в горнодобывающей, вследствие больших объемов изымаемых из пользования земель. Кроме того, показателем получения полезной продукции в ц/га пользуются в сельском хозяйстве (урожайность) и в лесной отрасли (запасы отдельных видов древесины). Также показатель землеемкости становится актуальным в связи с проводимыми преобразованиями и введением денежной оценки земельных ресурсов, ренты и налога. Он определяется отношением земельной площади, занимаемой производством, комплексом или отраслью к объему продукции:

$$3 = \frac{S}{V_{пп}}, \quad (2.28)$$

где S – земельная площадь, занимаемая производством, комплексом или отраслью; $V_{пр}$ – объем продукции.

Аналогично показателю землеемкости рассчитывается энергоемкость как отношение объемов затрачиваемой энергии к объемам производства. Такие расчеты проводятся как в натуральных показателях (кВт/т, шт.), так и в денежном выражении с учетом меняющейся стоимости электроэнергии.

Кроме перечисленных показателей экологичности, используют оценки экономических ущербов компонентам окружающей среды и результирующий, удельный экономический ущерб, приходящийся на 1 т конечной продукции (ущербоемкость):

$$Y = Y_{общ} / (MT), \quad (2.29)$$

где M – производственная мощность предприятия, т/год; T – время существования предприятий, годы.

Иногда удельный ущерб оценивается по отношению к прибыли или величине оборотных средств производства.

Рассматриваемая величина общего ущерба складывается из ущербов, наносимых производством атмосфере, водным объектам (поверхностным и подземным), земельным, лесным ресурсам, недрам (руб.). Кроме того, рассчитываются экономические ущербы, наносимые здоровью, различным отраслям промышленности и транспорта, сельскому, рыбному, жилищно-коммунальному хозяйствам, рекреационным ресурсам и др.

Отходоемкость производства ($Q_{\text{ПР}}$) в общем случае определяется отношением объема образующихся отходов ($V_{\text{ОТХ}}$) к существующему объему производств ($V_{\text{ПР}}$):

$$Q_{\text{ПР}} = \frac{V_{\text{ОТХ}}}{V_{\text{ПР}}}. \quad (2.30)$$

А.В. Анисимов предлагает рассчитывать частный и социальный эффекты от сокращения отходов [3].

Частный экономический эффект от сокращения отходов может быть определен по формуле

$$\mathcal{E}_q = \left(\sum_{i=1}^n \mathcal{Z}_i - \sum_{j=1}^m \mathcal{Z}_j \right) A_0 + \left(\sum_{i=1}^n D_i - \sum_{q=1}^Q \mathcal{Z}_q \right), \quad (2.31)$$

где $\sum_{i=1}^n \mathcal{Z}_i$ - суммарные затраты на первичное сырье и переработку его в конкретный вид продукции, включая издержки размещения отходов;

$\sum_{j=1}^m \mathcal{Z}_j$ - суммарные затраты на вторичное сырье (затраты на сбор и подготовку к использованию в случае переработки собственных отходов) и переработку его в конкретный вид продукции, включая издержки размещения отходов;

A_0 - объем конкретного вида продукции, изготовленной с применением отходов, в натуральном выражении;

$\sum_{i=1}^n D_i$ - суммарные доходы от продаж регенерируемых материалов и материалов повторного использования;

$\sum_{q=1}^Q 3_q$ - суммарные затраты на сбор и подготовку

отходов к реализации.

Социальный эффект от сокращения отходов определяется по формуле

$$\mathcal{E}_c = \mathcal{E}_v + (3_1 - 3_2)A_1 + [(Y_1 - Y_2) \times A_2 + A_3Y_0], \quad (2.32)$$

где 3_1 – затраты потребителей на единицу продукции, изготовленной с использованием первичного сырья;

3_2 – затраты потребителей на единицу продукции, изготовленной с использованием вторсырья;

A_1 – объем продукции, изготовленной с применением вторсырья в натуральном выражении;

Y_1 – экономический ущерб, наносимый окружающей среде при производстве единицы продукции из первичного сырья;

Y_2 – экономический ущерб, наносимый окружающей среде при производстве единицы продукции из вторичного сырья;

A_3 – объем отходов, используемых в производстве продукции A_2 ;

Y_0 – экономический ущерб, наносимый окружающей среде выбросами единицы отходов A_3 в условиях, когда отходы не утилизируются.

Вышеуказанные показатели экологичности должны учитываться при расчете эффективности инвестиционных проектов. Они позволят учесть влияние экологических факторов при проектировании производства, обогатят методику анализа инвестиционных проектов. Такое развитие исследований перспективно и имеет важное значение для научного обоснования методов управления инвестиционными проектами по критериям эффективности.

Рассмотрим основные факторы ресурсосбережения производства. Они подразделяются на три группы: технические, организационные и социально-экономические. К техническим факторам относятся следующие мероприятия: применение технологий, обеспечивающих минимальные потери материалов; применение (обновление) оборудования, требующего оптимального расхода материалов; улучшение качества применяемых ресурсов и создание материалов с заранее заданными свойствами; совершенствование технической базы транспортирования и хранения ресурсов; совершенствование технических режимов переработки сырья; создание экспериментальной базы для моделирования расхода ресурсов. К организационным факторам относят следующие мероприятия: совершенствование организации учета получения и использования ресурсов; сокращение цикла от получения до использования ресурсов; повышение качества ремонта технологического оборудования; совершенствование организации производства и труда с целью экономии ресурсов; организация вторичного использования ресурсов; разработка и внедрение организационно-технических мероприятий по экономии ресурсов. К социально-экономическим факторам следует отнести: анализ действия закона экономии времени и другие; применение к управлению ресурсами научных подходов менеджмента; применение методов прогнозирования, функционально-стоимостного анализа, экономико-математических методов; улучшение условий труда и отдыха работников; применение мер стимулирования и ответственности за экономию; осуществление социально-психологических мероприятий по экономии.

Разработка конкретных мероприятий по реализации перечисленных факторов позволит улучшить основные и

дополнительные показатели ресурсоемкости отдельных товаров и производства в целом.

2.4. Природоохранные мероприятия и их эффективность

Природоохранные мероприятия призваны обеспечить выполнение нормативных требований к качеству окружающей среды с учетом перспективных изменений в развитии производства и демографической ситуации. Кроме того, они направлены на получение максимального экономического эффекта от улучшения состояния окружающей среды, отвечающего интересам здоровья населения.

Оценка экологической эффективности, являясь инструментом управления, занимает важное место в процессе обеспечения устойчивого развития организации, так как, с одной стороны, позволяет соизмерять плановые и фактические показатели, а с другой – служит отправной точкой к последующему этапу развития. В совокупности показатели экологической эффективности должны быть напрямую связаны с рентабельностью, соответствовать размеру и типу организации, ее потребностям и приоритетам и отражать прежде всего те экологические воздействия, которые являются значимыми и на которые компания может влиять, что в совокупности будет способствовать реализации их двойного назначения – помогать управлять организацией и обеспечивать заинтересованные стороны информацией.

Существуют различные подходы к определению эффективности природоохранных мероприятий. Так например, С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев считают, что для принятия правильных экономических решений очень важен адекватный учет экономической ценности природы

[11]. Экологический фактор в современном экономическом анализе учитывается слабо – в силу названных объективных и субъективных причин. В ходе анализа они выделяют этот фактор (Е) и представляют формулу, в которой записано условие эффективности (принятия) проекта/программы:

$$B - C \pm E > 0. \quad (2.33)$$

В – потенциальная выгода, С – затраты. Экологическая составляющая Е может быть как положительной, так и отрицательной. В зависимости от направленности проекта/программы к общим выгодам может добавляться эколого-экономический эффект (снижение загрязнений, вызываемое этим фактором улучшение здоровья и т.д.) или соответственно – в случае «антиэкологического» проекта/программы (ущерб для окружающей среды и здоровья и пр.) – вычитаться. Последний случай, очевидно, является самым распространенным, и затраты при этом увеличиваются. С учетом этих замечаний формула может быть преобразована следующим образом:

$$(B + B_e) - (C + C_e) > 0, \quad (2.34)$$

где B_e – эколого-экономический эффект проекта/программы; C_e – эколого-экономический ущерб (дополнительные затраты) проекта/программы.

Очевидно, что при отсутствии или заниженности оценки природных благ и ущербов принимается неправильное, антиэкологическое решение: при сопоставлении различных вариантов развития экологосбалансированный вариант проигрывает по сравнению с традиционными экономическими решениями в результате двух возможных причин:

1) занижение выгод от сохранения природы, что приводит к уменьшению суммарной выгоды, поскольку не учитывается B_e в формуле. Этот вариант типичен для случаев предотвращения ухудшения здоровья в результате экологической деградации, сохранения биоразнообразия;

2) занижение затрат, что связано с недооценкой потенциального экологического ущерба, занижением отрицательных внешних издержек, накладываемых на общество, других экономических субъектов, т.е. занижение C_e . В экономической теории это проблема «интернализации экстерналий».

Оба варианта приводят к неконкурентоспособности природы.

Определение цены и оценка природных ресурсов является необходимым, но сложным в экономическом плане делом. Адекватный учет цены/оценки природных ресурсов в проекте, получаемых в результате реализации проекта выгод, издержек и ущербов, существенно влияют на решение о степени эффективности проекта. Соотношение (где r – коэффициент дисконтирования, а t – время действия проекта)

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}. \quad (2.35)$$

в неявном виде включает в себя экологическую информацию в виде экологических выгод и экологических затрат. Выделим отдельно экологическую составляющую в виде суммы экологических издержек и экологических выгод (B_e и C_e). Тогда формула преобразуется следующим образом:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t + B_{et}) - (C_t + C_{et})}{(1+r)^t}. \quad (2.36)$$

Соотношение является основным для определения экономической эффективности проекта с учетом

экологической составляющей и фактора времени. В том случае, если чистая современная стоимость (NPV) больше нуля, проект экономически эффективен.

Для определения приемлемости проекта часто используются и два другие критерия: внутренней ставки рентабельности (IRR) и соотношения «выгоды/затраты» (BCR). Величина внутренней ставки рентабельности эквивалентна дисконтной ставке (r), при которой текущее значение выгод будет равно величине затрат:

Формула соотношения «выгоды/затраты» является производной от формулы чистой современной стоимости

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{(B_t + B_{et})}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{(C_t + C_{et})}{(1+r)^t}}. \quad (2.37)$$

При $BCR > 1$ дисконтированные выгоды больше дисконтированных затрат. Это означает, что проект будет прибыльным и его имеет смысл принять. При $BCR < 1$ проект будет убыточным.

Согласно типовой методике определения экономической эффективности природоохранных мероприятий и оценки ущерба, вызванного загрязнением окружающей среды, экономический результата природоохранных мероприятий выражается:

- в величине предотвращенного, благодаря этим мероприятиям, годового экономического ущерба;

- или в величине дополнительного дохода от улучшения производственных результатов деятельности ДД;

- или в сумме величин предотвращенного годового экономического ущерба и годового прироста дохода ДД.

$$P = Y_{np} + DД. \quad (2.38)$$

Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды (Y_{np}) определяется как разность между расчетными величинами ущерба, который имел место до осуществления рассматриваемого мероприятия и остаточного ущерба после проведения этого мероприятия.

$$Y_{np} = Y_1 - Y_2. \quad (2.39)$$

Годовой прирост дохода от улучшения производственных результатов вследствие проведения средозащитного мероприятия определяется по формуле

$$\Delta Д = \sum_{j=1}^n q_j z_j - \sum_{i=1}^m q_i z_i, \quad (2.40)$$

где q_i q_j – количество товарной продукции i -го и j -го видов (качества), получаемой до и после осуществления оцениваемого мероприятия;

z_i z_j – оценка единицы i -ой и j -ой продукции.

Экономический эффект природоохранного мероприятия определяется сопоставлением экономического результата с затратами, вызвавшими этот результат:

$$\mathcal{E} = (Y_{np} + DД) - (C + E_n K), \quad (2.41)$$

где C – эксплуатационные расходы;

K – капиталовложения;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности (величина, обратная нормативному сроку окупаемости).

Различают первичный эффект и конечный комплексный социально-экономический эффект природоохранных мероприятий. При этом большая доля социальных результатов природоохранных мероприятий, таких, как снижение заболеваемости, улучшение условий

труда и отдыха и т.п., трудно поддается денежному выражению.

Первичный (экологический) эффект заключается в снижении отрицательного воздействия на окружающую среду и проявляется в снижении загрязнения окружающей среды, увеличения количества или улучшении качества природных ресурсов.

Социально-экономический результата природоохранных мероприятий заключается в повышении уровня жизни, эффективности производства и увеличения национального богатства.

Экономический результата природоохранных мероприятий состоит в экономии или предотвращении потерь природных ресурсов, живого и овеществленного труда в народном хозяйстве и сфере и сфере личного потребления.

Для определения экономического эффекта экономические результаты могут суммироваться с экономическими показателями социального эффекта.

Показатель первичного эффекта от снижения отрицательного воздействия на среду рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{н.э.} = \frac{B}{C + E_n K}, \quad (2.42)$$

где B – снижение показателя отрицательного воздействия на среду;

$C + E_n K$ – затраты, вызвавшие это изменение.

Этот же показатель первичного эффекта может быть рассчитан по другой формуле

$$\mathcal{E}_{н.э.} = \frac{B'}{C + E_n K}, \quad (2.43)$$

где B' – показатель, характеризующий улучшение состояния окружающей среды.

Показатель общей (абсолютной) экономической эффективности средозащитных мероприятий определяется путем отнесения годового объема полного экономического эффекта от средозащитного мероприятия и затратам по этому мероприятию.

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \mathcal{E}_{ij}}{C + E_n K}, \quad (2.44)$$

где $\mathcal{E}_{ij}$ – полный экономический эффект i -го вида от предотвращения (уменьшения) потерь на j -ом объекте, находящемся в зоне улучшения состояния окружающей среды.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность капвложений рассчитывается на всех стадиях при планировании мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. Ее определение необходимо при обосновании в территориальном разрезе структуры и объемов средозащитных мероприятий или структуры и объемов капвложений средозащитного назначения.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность капвложений определяется отношением годового объема полного экономического эффекта (за вычетом эксплуатационных расходов) к капвложениям, обеспечивающим этот результата

$$\mathcal{E}_\kappa = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \mathcal{E}_{ij} - c}{K}. \quad (2.45)$$

Показателем сравнительной экономической эффективности вариантов средозащитных мероприятий является минимум совокупных эксплуатационных

расходов и капитальных вложений, приведенных к годовой размерности (т.е. минимум приведенных затрат).

Если периоды строительства (реконструкции), а также проектные сроки эксплуатации природоохранных сооружений и устройств в сравниваемых вариантах средозащитных мероприятий примерно одинаковы (различия в сроках не превышают трех лет), а затраты и результаты в период эксплуатации существенно не различаются, то варианты средозащитных мероприятий могут сравниваться по величине их чистого экономического эффекта:

$$\mathcal{E} = P - (C + E_n K) \rightarrow \max. \quad (2.46)$$

Варианты средозащитных мероприятий, характеризующиеся неодинаковыми периодами строительства (реконструкции) или разными проектными сроками эксплуатации, а также изменяющимися в период эксплуатации величинами затрат и результатов, сравниваются по величине суммарного экономического эффекта за период эксплуатации соответствующих объектов с учетом фактора времени:

$$R_{\text{сум}} = \sum_{t=I}^T \frac{P_t}{(1 + E_{\text{нп}})^{t-t_0}} - Z_{\text{сум}} \rightarrow \max, \quad (2.47)$$

где I – год начала действия мероприятия;

T – год завершения его действия;

P_t – экономический результат t-го года;

$E_{\text{нп}}$ – нормативный коэффициент приведения разновременных затрат;

t_0 – базовый момент времени;

$Z_{\text{сум}}$ – суммарные приведенные затраты за период строительства (реконструкции) и эксплуатации объекта.

Выбранные варианты средозащитных мероприятий должны отвечать следующему условию:

$$E_p \geq E_n,$$

где E_p – показатель эффективности оцениваемого мероприятия;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений.

По действующим отраслевым инструкциям для каждого из вариантов экологического объекта (мероприятия) определяют частные показатели эффективности: объем производства продукции, ассортимент, качество, надежность, долговечность, цены на продукцию и выручку от реализации. Кроме того, оценивают величину текущих издержек производства, объемы капитальных вложений, суммы кредитов и ссуд по банковским операциям, величину налогов и других затрат.

Рассмотрим предложения исследователей в расчет показателей эффективности инвестиционных проектов. Так, например А.В. Анисимов предлагает рассчитывать срок окупаемости дополнительных инвестиций в чистую технологию по формуле

$$T = \frac{I_2 - I_1}{(D_2 - \mathcal{E}P_2) - (D_1 - \mathcal{E}P_1)}, \quad (2.48)$$

где I_2 – инвестиции, необходимые на чистую технологию;

I_1 – инвестиции, необходимые для продолжения производства с использованием существующей или новой, но стандартной, технологии;

$\mathcal{E}P_1$, $\mathcal{E}P_2$ – годовые эксплуатационные издержки старой и чистой технологии соответственно;

D_2 , D_1 – годовой доход при чистой и старой технологии соответственно.

Эффекты природоохранных мероприятий можно рассчитать и на уровне предприятия.

Так, общая эффективность дополнительных капиталовложений на природоохранные мероприятия для предприятия исчисляется по формуле

$$\mathcal{E}_\phi = \frac{\Pi}{D}, \quad (2.49)$$

где D – дополнительный доход, возникший в связи с мероприятием.

Можно рассчитать также эффекты от улучшения использования трудовых, ресурсов, материалов и оборудования.

Общий эффект от лучшего использования оборудования, вследствие улучшения среды, определяется приростом чистой продукции, связанным с сокращением простоев оборудования в ремонте и увеличением фонда машинного времени, уменьшением затрат на ремонт и обслуживание, ростом производительности труда.

Производственный (хозрасчетный) эффект рассчитывается по приросту прибыли от сокращения затрат на ремонт и от увеличения срока службы оборудования:

$$\mathcal{E} = (I_1 - I_2) + \Phi K_p (T_2 - T_1), \quad (2.50)$$

где I_1, I_2 – затраты на ремонт до и после проведения мероприятия;

Φ – среднегодовая стоимость оборудования (основных фондов);

K_p – коэффициент рентабельности основных фондов;

T_1, T_2 – продолжительность службы оборудования до и после проведения мероприятия.

Для сравнения экономической эффективности оросительных систем с различными капиталоемкостью и

технологиями полива Бобылев, Ходжаев предлагают использовать модифицированную формулу приведенных затрат при прогнозируемом объеме сельскохозяйственной продукции:

$$C_i + rK_i + (B_i - B) + r(S_i - S) + Z_{si} + rZ_{si} \rightarrow \min, \quad (2.51)$$

где C_i – текущие затраты в i -ой системе; K_i – капитальные вложения в i -ый вид оросительной системы; B – экономическая оценка воды, используемой в течение года в системе с наименьшей водоемкостью; B_i – экономическая оценка воды, используемой в течение года в i -ой системе; S – экономическая оценка земли, отчуждаемой при орошении, в наименее землеемкой системе; S_i – экономическая оценка земли, отчуждаемая при строительстве i – ой системы; Z_{si} – затраты на i -системе для предотвращения засоления земель; Z_i – экологические компенсационные затраты при ведении сельскохозяйственных работ на i -ой системе; r – коэффициент дисконтирования (может быть разным для различных показателей) [11].

В формуле большое влияние на выбор варианта проекта оросительной системы оказывает экологическая составляющая в виде суммы четырех показателей: $(B_i - B) + r(S_i - S) + Z_{si} + rZ_{si}$.

Расчеты по формуле показывают, что более капиталоемкие и дорогие, по сравнению с традиционными, прогрессивные оросительные системы оказываются экономически эффективнее за счет значительного эколого-экономического эффекта, выражающегося в экономии воды, земли, сокращении негативного воздействия на окружающую среду. Сумма в формуле для прогрессивных систем оказывается меньшей подобного показателя для традиционных в 2-2,5 раза.

Во всех случаях в условиях рыночного характера функционирования экономики руководство предприятия обязано всесторонне оценивать проблемы охраны окружающей среды на всех этапах внедрения природоохранных мероприятий. При этом оно должно проявлять надлежащую заботу о благополучии работников предприятия и окружающей природной среды. Совершенствуя процесс производства, современный руководитель должен способствовать обеспечению выпуска продукции повышенного качества, внедрению малоотходных и безотходных технологических процессов, реализовывать энергосберегающую политику при комплексном использовании тепла и т. п. На всех этапах производства и реализации продукции руководитель должен уметь оценивать уровень эффективности природоохранной деятельности предприятия, рекомендуя для внедрения мероприятия, оправдывающие затраченные средства, обеспечивающие высокие прибыли во вложенные инвестиции.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под экологизацией предприятия?
2. Какие показатели характеризуют экономический ущерб предприятия?
3. Какие показатели характеризуют экономию ресурсов предприятия?
4. Каковы направления анализа природоохранных мероприятий предприятия?

ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ИНВЕСТИЦИОННОМ АНАЛИЗЕ

В этой главе рассматриваются следующие вопросы:

1. Анализ рентабельности инвестиций
2. Направления анализа эффективности инвестиционных проектов с учетом влияния экологических факторов
3. Анализ влияния инноваций на показатели охраны окружающей среды

3.1. Анализ рентабельности инвестиций

Абсолютные показатели прибыли (доходов) не всегда дают четкое представление об эффективности инвестиционных проектов, так как одни и те же суммы прибыли могут быть получены в различных экономических условиях. Для измерения эффективности инвестиционных проектов, кроме таких общеизвестных критериев, как чистый доход, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, срок окупаемости инвестиций, индексы доходности инвестиций, применяются показатели рентабельности инвестиций (например, учетная норма прибыли).

В мировой практике используется показатель учетной нормы прибыли (accounting rate of return, ARR), называемый также коэффициентом эффективности инвестиции, или нормой прибыли на капитал, который рассчитывается делением среднегодовой прибыли (PN) на среднюю величину инвестиции (IC).

Одна из методических сложностей в понимании метода расчета нормы прибыли на капитал состоит в том, что в западноевропейских странах существуют различные

определения понятий «доход» и «вложенный капитал». По нашему мнению, наиболее целесообразно использовать для исчисления нормы прибыли на капитал - показатель чистой прибыли.

Для выявления действия экологических факторов, влияющих на рентабельность инвестиций, предлагаем использовать следующую двухфакторную мультипликативную модель:

$$R_{\text{и}} = \frac{П}{И} = \frac{ОЧ}{И} \times \frac{П}{ОЧ} = Y_{\text{оч}} \times K_{\text{с}}, \quad (3.1)$$

где $П$ – доход (чистый доход) от реализации инвестиционного проекта;

$И$ – вложенный капитал (инвестиции на реализацию проекта);

$ОЧ$ – природоохранные затраты (стоимость очистных сооружений), определившие эффект;

$R_{\text{и}} = \frac{П}{И}$ - рентабельность инвестиций;

$\frac{ОЧ}{И} = Y_{\text{оч}}$ - удельный вес природоохранных затрат (удельный вес стоимости очистных сооружений в инвестициях);

$\frac{П}{ОЧ} = K_{\text{с}}$ - коэффициент отношения прибыли к стоимости очистных сооружений (рентабельность очистных сооружений).

Показатель рентабельности инвестиций отражает эффективность инвестиционного проекта, так как в числителе представлены доходы от реализации инвестиционного проекта, а в знаменателе - вложенный капитал (инвестиции на реализацию проекта).

Коэффициент рентабельности очистных сооружений отражает эффективность очистных сооружений. Он показывает соотношение между доходом от реализации инвестиционного проекта и вложенного на строительство очистных сооружений капитала.

Удельный вес стоимости очистных сооружений в инвестициях отражает, какую часть занимают очистные сооружения в общих затратах на инвестиционный проект.

Предложенная методика факторного анализа позволяет выявить влияние экологических факторов на такой важный показатель эффективности инвестиционных проектов, как рентабельность инвестиций. Проведенный анализ предоставляет возможность наметить конкретные пути повышения рентабельности инвестиций за счет увеличения рентабельности очистных сооружений и повышения удельного веса очистных сооружений в составе инвестиционных затрат.

3.2. Направления анализа эффективности инвестиционных проектов с учетом влияния экологических факторов

Для решения указанной задачи, т.е. учета влияния экологических факторов анализ инвестиционных проектов, на наш взгляд, следует проводить по 2 направлениям:

I направление - оценка степени загрязнения окружающей среды;

II направление - анализ экономии производственных ресурсов.

Анализ по первому направлению проводится в следующей последовательности: 1) на 1-ом этапе рассчитываются традиционные экономические показатели (чистая дисконтированная стоимость, внутренняя норма доходности, прибыль, срок окупаемости, индекс

рентабельности и др.). Но их следует скорректировать на величину экономического ущерба от загрязнения.

Для этого доходы, включенные в эти показатели, нужно уменьшить на величину причиняемого ущерба.

2) На втором этапе анализируется группа эколого-экономических показателей, таких как размер экономического ущерба, сумма платежей за природные ресурсы, сумма платежей за превышение нормативов, ущербоемкость производства и др.

Суммарный ущерб следует проанализировать, разложив его на составляющие факторы: ущерб от загрязнения окружающей среды в результате а) выбросов, б) в результате сбросов, в) в результате размещения отходов.

3) На третьем этапе анализируются социальные показатели: ущерб, причиняемый здоровью людей (затраты на медицинские услуги). Выявляются факторы, воздействующие на анализируемые показатели.

4) Четвертый этап анализа проектов рекомендуется дополнить проведением анализа инвестиционных проектов, выявляя рейтинг с учетом экологических платежей. Рейтинг можно рассчитать, сопоставив нормативные, сверхнормативные и штрафные платежи за загрязнение окружающей среды; учитывая суммы платежей за загрязнение атмосферы, водных объектов и почв (размещение отходов). Проект с меньшим значением показателя является более экологичным.

В ходе анализа по второму направлению (анализ экономии производственных ресурсов) рассчитывается следующая система показателей:

1) ресурсоемкость производства - отношение количества используемого ресурса на объем продукции;

2) обратный показатель – выход конечной продукции на единицу природного ресурса;

2) землеемкость – отношение земельной площади, занимаемой производством к объему продукции;

3) энергоемкость продукции – отношение количества энергии к объему продукции;

4) ущербоемкость – отношение экономического ущерба к объему продукции;

5) отходоемкость производства - соотношение объема образующихся отходов к объему производства.

Существуют особенности в проведении анализа проектов регионального назначения. В этом случае рекомендуется рассчитывать эколого-экономические характеристики:

1) компенсация экологического ущерба, рассчитанная путем деления экологических платежей на сумму экологического ущерба;

2) ущербоемкость продукции, определяемой делением суммы ущерба на объем выпускаемой продукции;

3) природоемкость продукции в результате деления природно-ресурсных платежей на объем продукции;

4) доля ущерба, приходящаяся на 1 человека;

5) доля ущерба, приходящаяся на 1 км² территории.

При сопоставлении указанных показателей выбирается проект более стабильный с эколого-экономических позиций.

Предложенные методики анализа позволяют более реально оценить эффективность инвестиционных проектов, показать, в какой мере производство влияет на окружающую среду и оценить реальные доходы производства; позволит принять обоснованные управленческие решения и выбирать наиболее эффективные проекты, учитывая интересы не только инвесторов, но население отдельных регионов и всего общества.

3.3. Анализ влияния инноваций на показатели охраны окружающей среды

Инвестиции в природоохранную деятельность тесно связаны с инновациями (нововведениями). Инновации представляют собой новые технологии, достижения новой техники в охране окружающей среды.

Анализ влияния инноваций на охрану воздушного бассейна можно определить посредством сравнения показателей, отражающих эффект очистки атмосферного воздуха в результате внедрения новой техники (новой технологии), используя формулу:

$$\Delta K_A = K_{A2} - K_{A1}, \quad (3.2)$$

где ΔK_A - коэффициент, отражающий эффект очистки воздуха в результате внедрения инноваций; K_{A1} и K_{A2} - коэффициенты, отражающие степень очистки воздушного бассейна соответственно до и после внедрения инноваций. Они рассчитывают путем деления количества уловленных и обезвреженных веществ, отходящих от источников загрязнения в воздушный бассейн, на общее количество вредных веществ, отходящих от стационарных источников загрязнения.

Аналогичным образом рассчитываются эффекты от внедрения инноваций в охрану водных ресурсов. Для этого рекомендуется рассчитывать ряд показателей. Начать анализ можно путем сравнения следующих коэффициентов:

$$\Delta K_{ВП} = K_{ВП2} - K_{ВП1}, \quad (3.3)$$

где $\Delta K_{ВП}$ - эффект от изменения чистоты потребляемых ресурсов; $K_{ВП1}$ и $K_{ВП2}$ - коэффициенты чистоты потребляемых ресурсов соответственно до и после внедрения новых технологий (новой техники). Они

рассчитываются путем деления объема водопотребления воды питьевого качества на общий объем водопотребления.

Дополнить анализ влияния инноваций на водную среду можно расчетом эффекта от использования потребляемых водных ресурсов:

$$\Delta K_{BB} = K_{BB2} - K_{BB1}, \quad (3.4)$$

где ΔK_{BB} - эффект от использования потребляемых водных ресурсов; K_{BB1} и K_{BB2} - коэффициенты использования потребляемых водных ресурсов соответственно до и после внедрения инноваций. Они рассчитываются путем определения удельного веса объема водопотребления на производственные нужды в общем объеме водопотребления.

На следующем этапе анализа рекомендуется рассчитывать эффект от восстановления объема водных ресурсов:

$$\Delta K_{BO} = K_{BO2} - K_{BO1}, \quad (3.5)$$

где ΔK_{BO} - эффект от восстановления объема водных ресурсов; K_{BO1} и K_{BO2} - коэффициенты объема восстановления водных ресурсов соответственно до и после внедрения инноваций, которые рассчитываются путем деления объема водоотделения на общий объем водопотребления.

В продолжение анализа также следует рассчитать эффект от восстановления качества водных ресурсов:

$$\Delta K_{BK} = K_{BK2} - K_{BK1}, \quad (3.6)$$

где ΔK_{BK} - эффект от восстановления качества водных ресурсов; K_{BK1} и K_{BK2} - коэффициенты восстановления качества водных ресурсов соответственно до и после внедрения нововведений. Коэффициенты

рассчитываются делением объема нормативно-очищенных сточных вод, сброшенных в поверхностные водоемы на общий объем водоотделения.

Затем рассчитывается эффект качества очищенной части восстановленных водных ресурсов:

$$\Delta K_{KO} = K_{KO2} - K_{KO1}, \quad (3.7)$$

где ΔK_{KO} - эффект качества очищенной части восстановленных водных ресурсов; K_{KO1} и K_{KO2} - коэффициенты качества очищенной части восстановленных водных ресурсов соответственно до и после внедрения инноваций. Коэффициенты рассчитываются путем деления объема нормативно-очищенных сточных вод, полученных в результате биологической и физико-химической очистки, сброшенных в поверхностные водоемы, на общий объем нормативно-очищенных сточных вод, сброшенных в поверхностные водоемы.

Анализ следует продолжить расчетом эффекта от снижения загрязнения водных ресурсов:

$$\Delta K_{B3} = K_{B32} - K_{B31}, \quad (3.8)$$

где ΔK_{B3} - эффект от снижения загрязнения водных ресурсов; K_{B31} и K_{B32} - коэффициенты загрязнения водных ресурсов соответственно до и после внедрения инноваций, при этом коэффициенты рассчитываются делением объема загрязненных сточных вод на общий объем водоотделения.

На следующем этапе анализа рассчитывается эффект от изменения интенсивности использования водных ресурсов:

$$\Delta K_{BI} = K_{BI2} - K_{BI1}, \quad (3.9)$$

где ΔK_{BI} - эффект от изменения интенсивности использования водных ресурсов; K_{BI1} и K_{BI2} - коэффициенты интенсивности использования

(оборачиваемости) водных ресурсов соответственно до и после внедрения нововведений. Коэффициенты рассчитываются путем деления объема оборотного и повторно-последовательного водоснабжения на общий объем водопотребления.

И в завершении анализа рассчитывается эффект от изменения технологии очистки отработанных водных ресурсов:

$$\Delta K_{BT} = K_{BT2} - K_{BT1}, \quad (3.10)$$

где ΔK_{BT} - эффект от изменения технологии очистки отработанных водных ресурсов; K_{BT1} и K_{BT2} - коэффициенты эффективности технологии очистки отработанных водных ресурсов, которые рассчитываются делением количества твердых и жидких веществ, извлеченных из сточных вод на общий объем водоотделения.

Предложенная методика анализа влияния инноваций на показатели природоохранной деятельности позволяет углубить факторный анализ и принимать обоснованные управленческие решения в области охраны окружающей среды.

Контрольные вопросы

1. Назовите экологические факторы в инвестиционном анализе.
2. Какие факторы влияют на рентабельность инвестиций?
3. Каковы направления анализа эффективности инвестиционных проектов?
4. Какие показатели характеризуют влияние инноваций на показатели охраны окружающей среды?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Жизнь промышленного предприятия начинается с проекта, по проекту происходят его кардинальные изменения – реконструкция, техническое перевооружение, освоение новой продукции и т.д. В ходе планирования хозяйственной деятельности, его инициатор, правильно и своевременно используя установленные государством процедуры и методологию оценки воздействия на окружающую среду, и инвестор, выполняя собственную оценку экологических рисков и связанных с ними дополнительных затрат и выгод, имеют возможность предусмотреть превентивные методы борьбы с загрязнением окружающей среды. Максимально объективная оценка экологических последствий реализации намечаемых проектов хозяйственной деятельности необходима для выбора на основе анализа эффективности проектов таких вариантов хозяйственной деятельности, которые в наибольшей мере отвечают интересам общества и предпринимателя, как с экономической точки зрения, так и с точки зрения воздействия проекта на окружающую среду.

В результате освоения дисциплины «инвестиционный анализ с учетом экологических факторов» студенты магистратуры овладевают знаниями концептуальных и теоретических положений экономического анализа природоохранной деятельности предприятий, вопросов экологической оценки при принятии решений по проектам хозяйственной деятельности, а также нормативно-правовых актов РФ, Постановления Правительства РФ и нормативно-методических документов.

Изучив систему показателей эффективности инвестиционных проектов, методику анализа

рентабельности инвестиций и основные направления анализа эффективности инвестиционных проектов с учетом влияния экологических факторов студенты магистратуры будут подготовлены к будущей профессиональной деятельности.

.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гражданский Кодекс Российской Федерации.
2. Налоговый Кодекс Российской Федерации.
3. Лесной Кодекс Российской Федерации.
4. Земельный Кодекс Российской Федерации.
5. Водный кодекс Российской Федерации.
6. *Анисимов А.В.* Прикладная экология и экономика природопользования: Учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 317 с.
7. *Анисимов А.В.* Экологический менеджмент: учебник/ А.В. Анисимов. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 348с.
8. *Арбузов В.В., Грузин Д.П., Симакин В.И.* Экономика природопользования и природоохраны. Учебное пособие. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2004. –
9. *Белов Г.В.* Экологический менеджмент предприятия: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2006. – 240 с.
10. *Белоусов А.И.* Курс эколого-экономического анализа: учеб. пособие / А.И. Белоусов. – М.: Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2010. – 160 с.
11. *Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш.* Экономика природопользования: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 501 с.
12. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба. М., 1999.
13. Временная типовая методика определения экономической эффективности природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1986. – 210 с.

14. Временная типовая методика экономической оценки месторождений полезных ископаемых. М.: Прескурантиздат, 1980 .

15. *Глазов М.М., Фирова И.П., Петрова Е.Е., Сисина Н.Н.* Практикум по дисциплинам «Теория экономического анализа», «Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности», «Комплексный экономический анализ финансовой деятельности», «Экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности», «Анализ финансовой отчетности», «Инвестиционный анализ» и «Экономическая оценка инвестиций» для бакалавров. СПб .: Астерион, 2015, 206 с.

16. *Глазов М.М., Фирова И.П., Петрова Е.Е., Сисина Н.Н.* Учебно-методический комплекс по дисциплинам «Теория экономического анализа», «Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности», «Комплексный экономический анализ финансовой деятельности», «Экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности», «Анализ финансовой отчетности», «Инвестиционный анализ» и «Экономическая оценка инвестиций» Академический бакалавриат. В 2-х книгах. – Книга первая. СПб .: Астерион, 2015, – 332 с.

17. Гидрометеорологические риски. Монография. Под редакцией проф. Л.Н. Карлина. СПб.: Изд-во РГГМУ, 2008. – 282 с.

18. *Касьяненко, Т. Г.* Экономическая оценка инвестиций : учебник и практикум / Т. Г. Касьяненко, Г. А. Маховикова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 559 с.

19. *Ковалев В.В.* Курс финансового менеджмента: учеб. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. – 448 с.

20. *Крылов Э.И., Журавкова И.В.* Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 384 с.

21. *Кучарина Е.А.* Инвестиционный анализ. – СПб.: Питер, 2007. -160 с.
22. *Леонтьев, В. Е.* Инвестиции : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Е. Леонтьев, В. В. Бочаров, Н. П. Радковская. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 455 с.
23. *Маленков Ю.А.* Новые методы инвестиционного менеджмента. – СПб.: Изд. дом «Бизнес-пресса», 2002. – 208 с.
24. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция). Официальное издание. Утверждено: Министерство экономики РФ, Министерство финансов РФ, Государственный комитет РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г. – М.: Экономика, 2000. – 421 с.
25. *Музалевский А.А., Карлин Л.Н.* Экологические риски: теория и практика. – СПб.: РГГМУ, 2011. – 448 с.
26. *Папенов К.В.* Экономика природопользования: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2009. – 596 с.
27. *Пахомова Н., Эндерс А., Рихтер К.* Экологический менеджмент. – СПб.: Питер, 2003. – 544 с.
28. *Петрова Е.Е.* Природоохранные аспекты в инвестиционном анализе: Монография.-СПб.:Изд-во РГГМУ, 2012- 158 с.
29. Природоохранная деятельность предприятий: инвестирование, учет и анализ / Е.Е. Петрова, Н.Н. Сисина. Монография. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2013, - 199 с.
30. *Ример М.И., Касатов А.Д., Матиенко Н.Н.* Экономическая оценка инвестиций. 2-е изд. /Под общ. ред. М.И. Римера. – СПб.: Питер, 2008. – 480 с.
31. *Сердитова Н.Е.* Экономика природопользования: эколого-экономический аспект. Учебное пособие. – СПб. изд. РГГМУ, 2006. - 345 с.

32. *Староверова Г.С., Медведев А.Ю., Сорокина И.В.* Экономическая оценка инвестиций. – М.: КНОРУС, 2010. – 312 с.

33. *Хаустов А.П., Редина М.М.* Экономика природопользования: диагностика и отчетность предприятий: Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 216 с.

34. *Шимова О.С., Соколовский Н.К.* Экономика природопользования: учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 377 с.

35. Экономика природопользования. Практикум: Учеб. Пособие / М.М. Редина, А.П. Хаустов. – М.: Высш. шк., 2006. – 271 с.

36. Экономический анализ: Учебник в 2 частях. Часть 2: (под ред. Н.В. Войтоловского, А.П. Калининой, И.И.Мазуровой.) – 7-е изд., перераб и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 302с.

37. Экономические проблемы природопользования на рубеже XXI века / под ред. К.В. Папенова. – М.: ТЕИС, 2003. – 762 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ.....	5
1.1. Классификация и формы инвестиций.....	5
1.2. Оценка и прогнозирование рынка инвестиционных товаров.....	10
1.3. Инвестиционная политика предприятия.....	11
1.4. Инвестиции как объект государственного регулирования.....	13
1.5. Правила инвестирования.....	15
1.6. Критерии эффективности инвестиционных решений.....	17
1.7. Денежные потоки инвестиционного проекта...	19
1.8. Дисконтирование денежных потоков.....	23
1.9. Критерии оценки эффективности инвестиционных проектов.....	26
1.10. Показатели оценки эффективности инвестиционных проектов.....	36
1.11. Анализ и оценка проектных рисков.....	49
Контрольные вопросы.....	54
ГЛАВА 2. ФАКТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОНОМИИ РЕСУРСОВ.....	56
2.1. Экологизация предприятий.....	56
2.2. Экономический ущерб: определение понятия и принципы его оценки.....	62
2.3. Показатели экономии ресурсов.....	73
2.4. Природоохранные мероприятия и их эффективность.....	87
Контрольные вопросы.....	98
ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ИНВЕСТИЦИОННОМ АНАЛИЗЕ.....	99
3.1. Анализ рентабельности инвестиции.....	99
3.2. Направления анализа эффективности	101

инвестиционных проектов с учетом влияния экологических факторов.....	
3.3. Анализ влияния инноваций на показатели охраны окружающей среды.....	104
Контрольные вопросы.....	107
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	108
ЛИТЕРАТУРА.....	110
СОДЕРЖАНИЕ.....	114

Учебное издание

Бикезина Татьяна Васильевна, доцент, кандидат
экономических наук

Курочкина Анна Александровна, профессор, доктор
экономических наук

Петрова Екатерина Евгеньевна, доцент, кандидат
экономических наук

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 03.06.2020. Формат 60×90 1/16.

Гарнитура Times New Roman.

Печать цифровая. Усл. печ. л. 7,25. Тираж 30 экз. Заказ № 925.
РГГМУ, 192007, Санкт-Петербург, Воронежская, 79.