

Экономическая эффективность мероприятий по рациональному природопользованию

Основным звеном на всех этапах развития экономики является *предприятие* — самостоятельный хозяйствующий субъект, созданный предпринимателем или их объединением для производства продукции, выполнения работ и оказания услуг с целью удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли. *Прибыль* является конечным финансовым результатом работы предприятия и в общем виде представляет разницу между выручкой от реализации продукции и ее *себестоимостью* или, иными словами, разницу между *доходами* и *расходами* предприятия.

Работу предприятия характеризуют, помимо вышеотмеченных, и другие экономические понятия, в частности используемые при оценке экономической эффективности природоохранных мероприятий.

3.1. Основные экономические характеристики работы предприятия

3.1.1. Доходы и расходы

К доходам, в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации, относятся:

доходы от реализации товаров (работ, услуг) и имущественных прав (далее — доходы от реализации);

внереализационные доходы.

Доходы от реализации составляет выручка от продажи товаров, работ и услуг как собственного производства, так и ранее приобретенных, а также суммы от реализации имущества, включая ценные бумаги, и имущественных прав.

Внереализационными являются доходы:

от долевого участия в других организациях;

от операций с иностранной валютой в тех случаях, когда курс продажи/покупки соответственно выше/ниже официального, установленного по отношению к рублю Центральным банком РФ на дату совершения сделки;

в виде штрафов, пеней и/или иных санкций за нарушение договорных обязательств, а также сумм возмещения убытков или ущерба;

от сдачи имущества в аренду и/или субаренду;

от предоставления в пользование прав на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации (изобретения, промышленные образцы и др.);

в виде процентов по договорам займа, кредита, банковского счета или вклада, по ценным бумагам и другим долговым обязательствам;

от безвозмездно полученного имущества, работ, услуг или имущественных прав, за исключением случаев, предусмотренных законодательством;

в виде стоимости полученных материалов, иного имущества при демонтаже или разборке выводимых из эксплуатации основных средств, кроме особых случаев, предусмотренных законодателем,

иные доходы, оговоренные Налоговым кодексом.

Расходы предприятия подразделяются на связанные с производством и реализацией и внереализационные.

Производственные расходы включают в себя затраты на:

изготовление, хранение, доставку товаров, их сбыт, выполнение работ, оказание услуг;

содержание, эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание основных средств и иного имущества, поддержание их в исправном состоянии;

освоение природных ресурсов;

научные исследования и опытно-конструкторские разработки;

обязательное и добровольное страхование;

прочие, связанные с производством и/или реализацией.

Внереализационные расходы включают затраты по деятельности, непосредственно не связанной с производством и/или реализацией.

К ним относятся, в частности, расходы:

на содержание переданного по договору аренды (лизинга) имущества;

в виде процентов по долговым обязательствам любого вида;

на ликвидацию выводимых из эксплуатации основных средств;

на содержание законсервированных производственных мощностей и объектов;

потери от брака, простоев по внутрипроизводственным причинам;

по другим основаниям, предусмотренным законодательством.

3.1.2. Себестоимость и ее калькуляция

В хозяйственной практике и законодательных актах нашей страны для определения расходов (издержек, затрат) часто используют понятие «себестоимость». В частности, Постановление Правительства РФ (№552 от 5.08.1992 г.) гласит: «себестоимость продукции (работ, услуг) представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства ... природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию».

Себестоимость продукции является важнейшим показателем, в котором отражаются все успехи и недостатки производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Она предопределяет рациональность использования его материальных, трудовых и финансовых ресурсов, основных и оборотных фондов, уровень организации производства и труда.

В настоящее время для всех промышленных предприятий (независимо от их отраслевой принадлежности) на федеральном уровне установлена единая группировка затрат по экономически однородным элементам себестоимости:

- материальные (за вычетом стоимости возвратных отходов);
- на оплату труда;
- на социальные нужды;
- амортизация основных фондов;
- прочие.

К материальным затратам относятся сырье и основные материалы, покупные полуфабрикаты и комплектующие; топливо, вода и энергия всех видов на технологические цели и выработку других видов энергии, отопление зданий, трансформацию и передачу энергии; расходы по эксплуатации фондов природоохранного назначения. Для целей налогообложения к материальным приравниваются расходы на рекультивацию земель и иные природоохранные мероприятия, не относящиеся к освоению природных ресурсов.

Сумма материальных затрат уменьшается на стоимость *возвратных отходов*. Под ними понимаются остатки сырья (материалов), полуфабрикатов, теплоносителей и других видов материальных ресурсов, образовавшихся в процессе производства и частично утративших потребительские качества исходных ресурсов. Возвратные отходы оцениваются по пониженной стоимости исходного ресурса, если они могут быть использованы для собственного основного или вспомогательного

производства, но с повышенными расходами. При отгрузке на сторону эти отходы передают по цене реализации (договорной цене).

К возвратным отходам не относятся остатки товарно-материальных ценностей, которые, в соответствии с технологическим процессом, передаются в другие подразделения предприятия в качестве полноценного сырья, а также попутная (нецелевая) продукция, получаемая в технологическом процессе. Не являются, например, возвратными отходами остатки чугуна, передаваемые для переработки в сталь, а также доменный шлак — нецелевой продукт плавки на чугун. Нецелевая продукция относится к общей категории отходов (Кн. 3).

Расходы на оплату труда включают суммы, начисленные по тарифным ставкам, должностным окладам, сдельным расценкам или в процентах от выручки, премии, надбавки за профессиональное мастерство, а также ряд других расходов, предусмотренных Налоговым кодексом.

Отчисления на социальные нужды регламентируются Налоговым кодексом в виде единого социального налога (ЕСН), предназначенного для мобилизации средств на реализацию права граждан в государственном пенсионном и социальном обеспечении (страховании) и медицинской помощи. Налогоплательщиками являются:

лица, производящие выплаты физическим лицам (организации, индивидуальные предприниматели, физические лица, не признаваемые индивидуальными предпринимателями);

адвокаты.

Ставки ЕСН дифференцированы по вышеотмеченным группам и зависят также от величины налоговой базы. Наибольшие ставки определены для первой группы. Для ее субъектов при налоговой базе на каждого отдельного работника (нарастающим итогом с начала года) до 100 тыс. руб. предусматривались следующие отчисления от базы, %: Федеральный бюджет — 28,0; Фонд социального страхования РФ — 4,0; Федеральный фонд обязательного медицинского страхования — 0,2; территориальные фонды обязательного медицинского страхования — 3,4; всего — 35,6. Для налогооблагаемой базы свыше 100 тыс. руб. установлена регрессивная шкала начислений. В дальнейшем ставка ЕСН была снижена до 26%.

В элементе «амортизация основных фондов» отражается сумма амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов (разд. 3.1.3).

В «прочие затраты» включаются расходы на сертификацию продукции и услуг, обеспечение нормальных условий труда и техники безопасности, командировки, подготовку и переподготовку кадров, содержание жилищно-коммунальной, социально-культурной сфер и т.п.

В зависимости от полноты охвата статей расходов на предприятиях, различают цеховую, производственную и полную себестоимость.

Цеховая себестоимость складывается из затрат цехов, участков. *Производственная себестоимость* формируется из всех видов затрат производства и управления предприятием. *Полная себестоимость*, помимо затрат на производство и управление, включает расходы на реализацию продукции и состоит из производственной себестоимости и внепроизводственных расходов.

Себестоимость продукции определяется на основании *калькуляции* — подробной системы расчетов, с помощью которых выявляется себестоимость всей товарной продукции и ее частей, конкретных видов изделий, сумма затрат отдельных подразделений предприятия на производство и реализацию товаров и услуг.

Объектами калькулирования, в зависимости от особенностей выпускаемой продукции и характера технологического процесса, могут быть:

- технологический передел;
- одна деталяоперация;
- одна деталь;
- одна сборочная единица (узел);
- изделие в целом;

заказ на изготовление нескольких изделий;

1 т литья, поковок, штамповок, 1 т пара, 1 кВт·ч энергии, тонно-километр перевозимых грузов и т. д.

Перечень *статей калькуляции*, их состав и методы распределения по видам продукции, работ, услуг определяются отраслевыми и корпоративными методическими рекомендациями по вопросам планирования, учета и калькулирования себестоимости.

В качестве примера планирования и учета себестоимости приведем типовую группировку затрат по статьям калькуляции на предприятиях машиностроения:

1. Сырье и материалы;
2. Возвратные отходы (вычитаются);
3. Покупные изделия и полуфабрикаты;
4. Топливо и энергия на технологические цели;
5. Затраты на оплату труда производственных рабочих;
6. Дополнительная заработная плата производственных рабочих;
7. Отчисления на социальные нужды с заработной платы, основной и дополнительной, производственных рабочих;
8. Расходы на подготовку и освоение производства;
9. Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования;
10. Цеховые расходы;

11. Общепроизводственные расходы;
12. Общехозяйственные расходы;
13. Прочие производственные расходы;
14. Потери от брака;
15. Внепроизводственные (коммерческие) расходы.

Охарактеризуем некоторые статьи калькуляции. В рассмотренном примере *затраты на содержание и эксплуатацию оборудования* включают:

амортизацию *оборудования* и транспортных средств (внутризаводского транспорта);

расходы смазочных, обтирочных, охлаждающих и других аналогичных материалов;

заработную плату рабочих, обслуживающих оборудование, и их отчисления на социальные нужды;

все виды энергии, воды, пара, сжатого воздуха и услуги вспомогательных производств;

издержки на ремонт оборудования, технические осмотры, уход;

затраты на внутризаводское перемещение материалов, полуфабрикатов, продукции;

износ малоценных и быстроизнашивающихся инструментов и приспособлений;

другие расходы, связанные с использованием оборудования.

Издержки производства на поддержание в работоспособном состоянии используемых систем, машин, оборудования, транспортных средств называют *эксплуатационными расходами*.

В *цеховые расходы* входят:

заработная плата аппарата управления цехов с отчислениями на социальные нужды;

затраты на амортизацию *зданий, сооружений*, инвентаря и на их содержание и ремонт;

издержки обеспечения нормальных условий труда и техники безопасности, на спецодежду и спецобувь.

износ малоценного и быстроизнашивающегося инструмента и другие затраты, связанные с управлением *производственными* подразделениями цеха.

Таким же образом к *общепроизводственным* относят расходы на управление предприятием в целом, аналогичные цеховым.

Общехозяйственные расходы относятся к *непроизводственным*. Они связаны с руководством, управлением предприятием (компанией, фирмой) в целом. В них включают несколько групп издержек: административно-управленческих, хозяйственных, налоги, платежи, отчисления и пр. В их состав входят, в частности, текущие затраты по со-

держанию фондов природоохранного назначения, очистных сооружений, на уничтожение опасных отходов и платежи за выбросы загрязняющих веществ в природную среду.

Внепроизводственные, или коммерческие, расходы учитывают затраты на реализацию готовой продукции (стоимость заводской тары, упаковки и транспортировки продукции до станции отправления), издержки на рекламу, комиссионные сборы и другие расходы по сбыту.

Смысл и содержание остальных статей в примере вытекают из их названия.

Кроме поэлементной (себестоимость) и постатейной (калькуляция) классификаций, затраты подразделяют и по другим признакам.

В частности, важное значение для анализа и управления издержками предприятия имеет классификация затрат, *в зависимости от объемов производства*, на условно-постоянные и условно-переменные.

Условно-постоянные затраты мало или совсем не зависят от объема производства. К ним относятся амортизация зданий и сооружений, расходы на управление производством и предприятием в целом, арендная плата и др.

Условно-переменные затраты изменяются прямо пропорционально объему производства. Это сдельная заработная плата рабочих, расходы на сырье, материалы, комплектующие, технологические топливо, энергию и др. С увеличением объема производства и реализации себестоимость единицы продукции уменьшается за счет относительного снижения условно-постоянной части расходов.

По экономической роли в процессе производства затраты делят на основные и накладные.

К *основным* относят затраты, непосредственно связанные с технологическим процессом: на сырье, основные и вспомогательные материалы, другие расходы, кроме общепроизводственных и общехозяйственных.

Накладные расходы образуются в связи с организацией, обслуживанием производства и управлением им. Они состоят из общепроизводственных и общехозяйственных расходов.

Все накладные расходы объединяет то, что они планируются и учитываются по местам их возникновения, т.е. по производственным подразделениям, а не по видам продукции, как это имеет место с основными расходами.

По *периодичности освоения* различают текущие и единовременные затраты.

К *текущим* относят расходы, имеющие частую и регулярную периодичность, не реже одного раза в месяц, например затраты на сырье и материалы, все виды энергии и т. д.

В *единовременные* включают затраты на подготовку и освоение выпуска новых видов продукции, пуск новых производств, одноразовые выплаты по итогам работы за год, квартал и др.

3.1.3. Основные фонды и их амортизация

В кн. 1 автором отмечены и охарактеризованы три составляющие, при наличии которых возможно осуществление производства: предмет труда, орудия и средства труда, процесс труда. Орудия и средства труда составляют *основные фонды* предприятия (ОФП), которые являются наиболее значимой частью его имущества. Основные фонды, выраженные в стоимостном измерении, образуют *основные средства* предприятия.

Для учета, оценки и анализа основные фонды (ОФ) классифицируют по ряду признаков.

Так, *по вещественно-натуральному составу* их делят на:

производственные здания (корпуса основных и вспомогательных цехов, лабораторий, а также помещения, непосредственно обслуживающие основное производство, т.е. конторы, гаражи, склады, депо и т.д.);

сооружения — разнообразные инженерно-строительные объекты, содействующие выполнению вспомогательных технологических процессов (эстакады, галереи, бункера, очистные сооружения, резервуары и т.п.);

силовые установки — оборудование для производства или преобразования энергии (разнообразные двигатели, паровые машины, турбины, электрогенераторы, компрессоры, парокотельные агрегаты, электротрансформаторы и пр.)

рабочие машины и оборудование (металлорежущие станки, плавильные и нагревательные печи и т. д.);

передаточные устройства для подачи электрической, тепловой, механической энергии от машин-двигателей к рабочим машинам (линии электропередач, воздухо-паропроводы, газовые и водораспределительные сети, трансмиссии, иное);

транспортные средства предприятия (железнодорожный подвижной состав, автомобили, тракторы);

измерительные и регулирующие приборы и устройства, вычислительная техника;

производственный и хозяйственный инвентарь, принадлежности;

рабочий, продуктивный и племенной скот;

земельные участки в собственности предприятия, многолетние насаждения, внутрихозяйственные дороги и прочие основные фонды, в том числе арендуемые.

Каждая из перечисленных групп подразделяется на подгруппы, в которые выделяют ОФ с одинаковыми сроками службы, условиями эксплуатации, нормой амортизации. В частности, рабочие машины и оборудование подразделяют на 60, а транспортные средства — на 25 подгрупп.

С целью упрощения учета основных фондов в их состав не включают мелкие, быстроизнашивающиеся предметы, например инструмент, инвентарь и принадлежности со сроком службы менее одного года, а также малоценные предметы, стоимость которых не превышает 10 тыс. руб. Их рассматривают как оборотный капитал.

Затраты труда, материально-технических ресурсов и денежных средств на реконструкцию старых и создание новых ОФП называют *капитальными затратами*. Они носят единовременный характер и, как правило, предшествуют началу производства.

Затраты труда, материально-технических ресурсов и денежных средств на реконструкцию старых и создание новых ОФП называют *капитальными затратами*. Они носят единовременный характер и, как правило, предшествуют началу производства.

В 90-х годах 20 в. наибольшая стоимость ОФП, в соответствии с данными разных авторов, приходилась на следующие группы, % :

производственные здания — 28,1-30,9;

сооружения — 14,2-21,1;

передаточные устройства — 5,9-10,9;

силовые и рабочие машины и оборудование — 26,2-37,9.

Другая классификация основных фондов (*по секторам и отраслям народного хозяйства*) позволяет отслеживать и корректировать направления развития экономики, эффективнее использовать стимулирующие рычаги развития приоритетных областей. В различных отраслях России сосредоточены следующие ОФ, %: 34 — промышленность; по 13 — сельское хозяйство, транспорт и связь, 4 — строительство; 18 — жилищный сектор; 6,5 — образование, здравоохранение, культура, искусство; 1,3 — наука.

По функциональному назначению основные фонды разделяют на *производственные (ОФП)* и *непроизводственные*. К первым относят те средства труда, которые непосредственно участвуют в технологических процессах (машины, оборудование и т. п.), создают условия для его нормального осуществления (производственные здания, сооружения, электросети и др.), служат для хранения и перемещения предметов труда.

Непроизводственные основные фонды непосредственно не участвуют в технологических процессах (жилые дома, детские сады и ясли, школы, больницы и др.), но находятся в ведении промышленных предприятий.

С течением времени основные фонды подвергаются физическому и моральному износу. Для их экономического возмещения стоимость основных фондов в виде амортизационных отчислений включается в затраты на производство продукции. Таким образом, *амортизация* — это постепенный перенос стоимости ОФП на выпускаемую продукцию. Амортизационные отчисления используются на полное восстановление (реновацию) основных фондов и производятся ежемесячно.

Основные вопросы, связанные с амортизацией ОФ, в настоящее время регламентирует Налоговый кодекс. В соответствии с ним амортизируемым признается имущество со сроком полезного использования более 12 месяцев и с первоначальной стоимостью свыше 10 тыс. руб., а также результаты интеллектуальной деятельности и иные объекты интеллектуальной собственности налогоплательщика, которые применяются им для извлечения дохода, а их стоимость погашается путем начисления амортизации (патенты, свидетельства и др.).

К амортизируемому имуществу не относятся земля и иные объекты природопользования (вода, недра, другие природные ресурсы), а также материально-производственные запасы, товары, ценные бумаги, финансовые инструменты срочных сделок, в том числе форвардные, фьючерсные контракты, опционы.

Амортизируемое имущество распределяется по 10 амортизационным группам в соответствии со сроками его полезного применения (от 1 года до 30 лет и более). Под последним понимается период, в течение которого то или иное основное средство используется производителем. Этот срок определяется им самостоятельно на основании классификации основных средств по амортизационным группам, разрабатываемой Правительством РФ.

Налоговый кодекс предусматривает начисление амортизации линейным и нелинейным методами.

Линейный метод применяется к зданиям, сооружениям, передаточным устройствам, входящим в восьмую-десятую амортизационные группы (срок полезного использования от 20 до 30 лет и более). Для остальных основных фондов производитель может выбрать или тот или другой метод.

При *линейном методе* сумма ежемесячной амортизации определяется как произведение *первоначальной* (восстановительной) стоимости и нормы амортизации для данного объекта. Норма амортизации в этом случае рассчитывается по формуле:

$$K = \left(\frac{1}{n} \right) \cdot 100\% \quad (3.1)$$

где K — норма амортизации в процентах к первоначальной стоимости объекта;

n — срок полезного использования объекта, мес.

При *нелинейном методе* сумма ежемесячной амортизации определяется как произведение *остаточной* стоимости и нормы амортизации для данного объекта. Норма амортизации в этом случае находится по формуле:

$$K = \left(\frac{2}{n} \right) \cdot 100\%, \quad (3.2)$$

где K — норма амортизации в процентах к остаточной стоимости объекта;

n — срок полезного использования объекта, мес.

Нелинейный вариант предусматривает изменение порядка исчисления амортизации с момента, когда остаточная стоимость объекта снизится до 20% от первоначальной. Эта остаточная стоимость фиксируется как *базовая* для дальнейших расчетов. В них сумма начисленной за один месяц амортизации определяется делением базовой стоимости объекта на количество месяцев, оставшихся до истечения срока его полезного использования, т.е. применяется линейный метод.

Налоговый кодекс предусматривает особый порядок амортизации основных средств, работающих в агрессивной среде или при повышенной сменности. Под агрессивной средой понимается совокупность природных и/или искусственных факторов, влияние которых вызывает повышенный износ (старение) основных средств при их эксплуатации. К агрессивной приравнивается также взрыво-, пожароопасная, токсичная или иная технологическая среда, которая может служить причиной (источником) инициирования аварийной ситуации.

При работе в агрессивной среде производитель может к основной норме амортизации применить специальный коэффициент, но не более двух. Это положение не распространяется на основные фонды, относящиеся к 1-3 амортизационным группам (срок полезного использования 1-5 лет), если амортизация начисляется нелинейным методом.

В заключение отметим, что, в отличие от амортизационных отчислений на реновацию, расходы на ремонт ОФ Налоговый кодекс рассматривает как прочие расходы.

3.1.4. Эффективность дисконтирования инвестиций и капитальных вложений в народное хозяйство

3.1.4.1. Понятие о дисконтировании

Как отмечает И. В. Сергеев, инвестиции — относительно новый для нашей экономики термин. В рамках советской плановой системы использовалось понятие «капитальные вложения». Однако понятие «инвестиции» шире. Они включают в себя как реальные (в основной и оборотный капитал), так и портфельные (в ценные бумаги и активы других предприятий) вложения. Капитальные вложения являются инвестициями только в основные средства.

В зависимости от круга участников инвестиционного проекта, различают показатели эффективности *коммерческой* (для непосредственных участников), *бюджетной* (для федерального, регионального или местного бюджетов), *экономической* (учитывает затраты и результаты, связанные с реализацией проекта и выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников инвестиционного проекта).

Оценка предстоящих затрат и результатов по инвестиционному проекту осуществляется в пределах расчетного периода, интервал которого (*горизонт расчета*) принимается с учетом: продолжительности создания, эксплуатации и, при необходимости, ликвидации объекта; средневзвешенного нормативного срока службы основного технологического оборудования; достижения заданных характеристик прибыли (ее массы и нормы); требований инвестора и др. Горизонт расчета может включать несколько *шагов расчета*, в пределах которых не происходит инфляционного изменения цен, неизменны банковские ставки процента и другие финансовые условия, важные для выполнения проекта. Обычно шаг равен одному кварталу или месяцу.

Однако при оценке экономической эффективности каких-либо мероприятий часто возникает проблема соизмерения денежных средств, выплачиваемых и получаемых в различные моменты времени. В частности, предприниматель, предприятие сразу платят за товар определенную сумму, а доход получают частями в течение ряда лет. Появляется необходимость определить, сколько стоит доход будущего в ценах момента вложения инвестиций. Учет временного фактора осуществляется *дисконтированием*, т.е. приведением денежных поступлений и выплат различных периодов к определенному моменту времени. Идея приведения основывается на следующих рассуждениях.

Пусть у собственника имеется свободная сумма денег с текущей стоимостью PV (present value). Ее можно прирастить различными

способами, например положить в банк. Тогда будущая стоимость денег FV (future value) через t лет при банковской ставке E составит $PV(1+E)^t$, т.е.:

$$FV = PV(1+E)^t \quad (3.3)$$

Выражение (3.3) является общим для приведения текущей стоимости для всех случаев, в том числе и для инвестиционных проектов. Естественно, что для последних величина E является минимально возможной. Нарушение данного условия делает проект непривлекательным для собственника. В этом случае ему выгоднее вкладывать средства не в реальный сектор экономики, а в банковский.

В экономических расчетах часто фактор времени учитывают приведением будущей стоимости денег к текущей:

$$PV = \frac{FV}{(1+E)^t} \quad (3.4)$$

Здесь величину α , равную $1/(1+E)^t$, называют коэффициентом дисконтирования; E — банковская ставка, или норма дисконтирования (ставка дисконта); t — порядковый номер временного интервала получения дохода.

Вместе с тем неточными представляются часто встречаемые в экономической литературе рассуждения о том, что коэффициент дисконтирования свидетельствует о наибольшей «ценности» денежных средств в настоящий момент. При этом чем дальше отнесен в будущее срок возврата денежных средств, тем ниже их ценность.

Представляется очевидным, что данные рассуждения верны тогда, когда норма дисконтирования проекта меньше индекса инфляции. В противоположном случае имеет место реальное увеличение стоимости денег на величину разности нормы дисконтирования и индекса инфляции. Эта разность является той реальной нормой прибыли на вложенный капитал, которую инвестор или предприятие рассчитывают получить в результате реализации проекта. В свою очередь, реальная норма прибыли обеспечивается реальной добавленной стоимостью, создаваемой в материальном производстве за счет роста производительности труда.

Норма дисконтирования не является наперед заданной величиной. Обычно полагают, что если она отражает интересы предприятия, то ее следует принимать на уровне средней для него нормы прибыли. При учете интересов других предприятий, вложивших деньги в проект, норма дисконтирования рассматривается на уровне ставки банковского депозита, а для банков, предоставивших кредит для реализации проекта, — по ставке межбанковского процента и т.д. Во всех случаях норма дисконтирования не должна превышать ВНД (разд. 3.1.4.2).

Для экономического обоснования эффективности капитальных вложений и инвестиционных проектов используют ряд методик.

3.1.4.2. Методики оценки

В период плановой экономики действовала официально утвержденная методика определения экономической эффективности капитальных вложений. В соответствии с нею оценивались абсолютная и сравнительная эффективность последних.

Абсолютная эффективность капитальных вложений для различных уровней определяется следующим образом.

а) на народнохозяйственном:

$$E_{\text{нх}} = \frac{\Delta H_{\text{д}}}{K}; \quad T_{\text{нх}} = \frac{K}{\Delta H_{\text{д}}}, \quad (3.5)$$

где $E_{\text{нх}}$ — нормативный коэффициент абсолютной эффективности капитальных вложений на народнохозяйственном уровне; в 1986-1990 гг. в целом установлен равным 0,16;

$\Delta H_{\text{д}}$ — прирост национального дохода;

K — капитальные вложения, вызвавшие прирост $H_{\text{д}}$;

$T_{\text{нх}}$ — срок окупаемости капитальных вложений;

б) на отраслевом:

$$E_{\text{о}} = \frac{\Delta \text{НЧП}}{K}; \quad T_{\text{о}} = \frac{K}{\Delta \text{НЧП}}, \quad (3.6)$$

где $\Delta \text{НЧП}$ — прирост нормативной чистой продукции;

в) на уровне предприятий:

$$\text{прибыльных} \quad E_{\text{п}} = \frac{\Delta \text{П}}{K} \quad T_{\text{п}} = \frac{K}{\Delta \text{П}} \quad (3.7)$$

$$\text{убыточных} \quad E_{\text{у}} = \frac{(C_1 - C_2)V_2}{K}; \quad T_{\text{у}} = \frac{K}{(C_1 - C_2)V_2}, \quad (3.8)$$

где $\Delta \text{П}$ — прирост прибыли на предприятии за счет инвестиций;

C_1 и C_2 себестоимость единицы продукции до и после вложения инвестиций;

V_2 — объем выпуска продукции после использования капитальных вложений.

Рассчитанные таким образом E сравнивались с нормативными величинами. Если они были равны или расчетные коэффициенты превышали, то считалось, что капитальные вложения экономически обоснованы. Значения нормативных коэффициентов капитальных вложений были дифференцированы по отраслям народного хозяйства и составляли 0,07-0,25.

Основной недостаток данной методики в современных условиях заключается в том, что нормативные E в значительной степени индифферентны. В рыночной экономике их величина должна адекватно изменяться в зависимости от уровня инфляции и других факторов и быть не хуже показателей, отмеченных в конце раздела 3.1.4.1.

Оценка сравнительной экономической эффективности капитальных вложений основана на сопоставлении приведенных затрат (ПЗ) по вариантам. Применение ПЗ было рекомендовано Всесоюзной конференцией по определению экономической эффективности капитальных вложений и новой техники (1958 г). Рекомендации вошли в упомянутую в начале разд. 3.1.4.2 методику определения экономической эффективности капитальных вложений. На ее основании составлялись отраслевые и специальные методики.

Численно ПЗ равны сумме полных производственных затрат C (включая амортизацию) и части капитальных вложений $E_n K$ в данное мероприятие:

$$ПЗ = C + E_n K, \quad (3.9)$$

где E_n — нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений, равный $E_{нх}$, т.е. 0,16.

Необходимо обратить внимание, что приведенные временные затраты предусматривают двойной учет амортизационных отчислений: в составе себестоимости C и коэффициентом $E_n K$. Такой подход логически неочевиден, вызывает недоумение и поэтому заслуживает пояснений.

Экономический смысл ПЗ можно представить следующим образом. Наиболее выгодный вариант в большинстве случаев не имеет минимума капитальных затрат и часто требует их увеличения. И хотя, например, обычно замена ручного труда механизированным приводит к минимуму текущих затрат, это требует дополнительных капитальных вложений. Величина последних имеет существенное значение, особенно в свете того обстоятельства, что фонд накопления в народном хозяйстве нашей страны ограничен. Отсюда следует необходимость выбирать ПЗ как наиболее целесообразный вариант, дающий оптимальное в конкретных условиях соотношение между текущими и капитальными затратами.

Кроме того, прибавление к текущим части капитальных вложений позволяет оценить то наименьшее увеличение чистой продукции, которое может быть получено в народном хозяйстве за счет последних. Таким образом, экономически оптимальным признается вариант, обеспечивающий минимум приведенных затрат:

$$ПЗ_i = C_i + E_n K_i \rightarrow \min, \quad (3.10)$$

где C_i — себестоимость продукции по вариантам;

K_i — капитальные вложения по вариантам.

Годовой экономический эффект $\mathcal{E}$ от реализации лучшего варианта определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = (\Pi\mathcal{Z}_1 - \Pi\mathcal{Z}_2) = (C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2), \quad (3.11)$$

где индексы 1, 2 относятся соответственно к заменяемому и заменяющему техническим решениям.

Сравнительный коэффициент эффективности E_{cp} и срок окупаемости капитальных вложений определяются по выражениям:

$$E_{cp} = \frac{C_1 - C_2}{K_1 - K_2}; \quad T_{ок} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}. \quad (3.12)$$

При $E_{cp} > E_n$ капитальные вложения считают обоснованными.

Очевидно, что методику определения сравнительной эффективности капитальных вложений по минимуму приведенных затрат невозможно использовать для обоснования инвестиций в улучшение качества продукции. Последнее, как правило, увеличивает издержки производства. Кроме того, выбор критериев ПЗ для определения лучшего варианта не полностью соответствует рыночной экономике. Ей в большей степени отвечают понятие «прибыль» и показатели коммерческой эффективности инвестиционных проектов.

Для оценки коммерческой эффективности проектов в настоящее время используются следующие основные показатели:

чистый доход (ЧД);

чистый дисконтированный доход (ЧДД), или интегральный эффект, или чистая приведенная (текущая) стоимость инвестиций (net present value — NPV);

индекс доходности (ИД), или индекс рентабельности инвестиций (profitability index — PI);

внутренняя норма доходности инвестиций (ВНД), или internal rate of return (IRR);

дисконтированный срок окупаемости инвестиций (discounted pay-back period — DPP).

Эти методы лежат в основе рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов, разработанных Юнидо, а также содержатся в методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов, утвержденных Госстроем России, Министерством экономики и финансов РФ, Госкомпромом в 1994 г. (вторая редакция в 1999 г.).

Чистый доход предприятия от реализации инвестиционного проекта представляет собой разницу в базисных, т.е. неизменных, ценах между получаемыми результатами R и текущими затратами $\mathcal{Z}$ на их достижение:

$$\text{ЧД} = R - \text{З} \quad (3.13)$$

Пример расчета ЧД приведен в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Определение чистого дохода инвестиционного проекта, тыс. руб.
(Волков...)

Шаг	К	З	R	R-З	ЧД
0	120				-120
1		100	130	30	30
2		110	150	40	40
3		110	150	40	40
4		110	150	40	40
Итого	120	430	580	150	30

Чистый дисконтированный доход определяется как разница между дисконтированными результатами R и текущими дисконтированными затратами $З$ на их достижение. Очевидно, что если $\text{ЧДД} > 0$, то проект эффективен и будет приносить прибыль.

При постоянной норме дисконтирования приведение затрат и результатов, имеющих на t -м шаге реализации проекта, к базисному моменту времени производят их умножением на коэффициент α дисконтирования. Последний, в соответствии с пояснением к формуле 3.4, определяется как:

$$\alpha = \frac{1}{(1 + E)^t}, \quad (3.14)$$

где t — номер шага расчета ($t=0, 1, 2 \dots T$); T — горизонт расчета; E — норма дисконтирования.

Таким образом, при постоянной E :

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - \text{З}_t) \frac{1}{(1 + E)^t}, \quad (3.15)$$

где R_t — результат на t -м шаге расчета;

З_t — затраты этого же шага;

t_0 — базовый момент времени, к которому приводятся затраты t -года;

T — горизонт расчета. Равен шагу расчета, на котором осуществляется ликвидация объекта;

$R_t - \text{З}_t = \text{Э}_t$ — эффект на t -м шаге.

Для определения ЧДД можно использовать также видоизмененную формулу (3.15). В этом случае из состава З_t исключают капитальные вложения. Тогда:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t^I) \frac{1}{(1+E)^t} - K, \quad (3.16)$$

где K — сумма дисконтированных капитальных вложений;

Z_t^I — затраты на t -м шаге без учета капитальных вложений.

В свою очередь:

$$K = \sum_{t=0}^T K_t \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (3.17)$$

где K_t капиталовложения на t -м шаге.

В случае, если норма дисконта меняется во времени и на t -м шаге расчета равна E_t , то коэффициент дисконтирования равен:

$$\alpha_0 = 1 \text{ и } \alpha_t = \frac{1}{1+E_t}, \quad (3.18)$$

Таким образом, величина ЧДД зависит от двух параметров. Первый определяется производственным процессом и более объективно характеризует инвестиционный проект, чем второй параметр (ставка дисконта).

Индекс доходности ИД позволяет определить, сможет ли эффект от проекта покрыть капитальные вложения в него. Он представляет собой отношение суммы дисконтированных эффектов к сумме дисконтированных капитальных вложений на всем горизонте расчета. На основании изложенного после некоторых преобразований:

$$\text{ИД} = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t^I) \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (3.19)$$

или:

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{t=0}^T \mathcal{E}_t}{K}, \quad (3.20)$$

где R_t — результат на t -м шаге расчета;

Z_t^I — затраты на t -м шаге без учета капитальных вложений;

$\mathcal{E}_t$ — дисконтированный эффект на t -м шаге;

K — сумма капитальных вложений, предшествующих началу эксплуатации проекта.

Эффективным признается проект, ИД которого превышает единицу.

Индекс доходности показывает также, насколько можно увеличить затраты по проекту с тем, чтобы он оставался привлекательным с фи-

нансовой точки зрения. Так, величина ИД, равная 1,1, означает, что при росте затрат более чем на 10% она упадет ниже 10% и проект станет неэффективным. Следовательно, по значению ИД можно количественно оценить воздействие на проект различных дополнительных затрат.

Внутренняя норма доходности ВНД — это такая норма дисконта $E_{ВН}$, при которой дисконтированная величина эффектов от деятельности предприятия в процессе реализации проекта равна дисконтированным капитальным вложениям. Иными словами, $E_{ВН}$ находится решением уравнения:

$$\sum_{t=(}^T \frac{R_t - Z_t^l}{+ E_{ВН}} \frac{1}{t} = \sum_{t=(}^T \frac{K_t}{+ E_{ВН}} \frac{1}{t}. \quad (3.21)$$

Вычисление величины ВНД производится методом последовательных приближений.

Таким образом, ВНД характеризует ту норму прибыли на вложенный капитал, при которой ЧДД проекта равен нулю. Однако если расчет ЧДД отвечает на вопрос, является ли проект эффективным при *заданной* норме дисконта, то расчет ВНД позволяет определить ту наибольшую норму дисконта, при которой эффекты покрывают капитальные вложения по проекту. Если ВНД равна или больше требуемой инвестором нормы, то инвестиции в проект оправданы. В противном случае они нецелесообразны. Следовательно, ВНД представляет собой предельно допустимую стоимость денежных средств (процентная ставка по кредиту, дивиденды по эмитируемым акциям и пр.), которые могут привлекаться для финансирования проекта.

К важным характеристикам эффективности инвестиционных проектов и капитальных вложений относится *срок окупаемости*. Под ним понимается период, за который поступления от производственной деятельности предприятия покроют затраты на инвестиции (капитальные вложения), т.е. чистый доход становится положительным. Измеряется он обычно в годах, иногда в меньших единицах времени.

Расчеты срока окупаемости можно вести с дисконтированием и без него. Соответственно получаются два различных срока окупаемости. Предпочтительнее его определение с использованием дисконтирования.

Рассмотрим относительную важность изложенных показателей коммерческой эффективности проектов.

ЧДД и ЧД, в соответствии с рекомендациями, относят к основным оценочным показателям эффективности инвестиционных проектов. Они служат для принятия решения о целесообразности реализации проекта и в качестве критерия ЧДД или ЧД тах при сравнении вариантов проектных решений.

Индекс доходности используется для оценки устойчивости (запаса прочности) проекта на основании следующей шкалы:

$1 < \text{ИД} < 1,1$ — устойчивость низкая;
 $1,1 < \text{ИД} < 1,3$ — устойчивость средняя;
 $\text{ИД} > 1,3$ — устойчивость высокая.

Для проектов со средней и, особенно, низкой устойчивостью требуется максимальный учет инвестиционных рисков. В целом ИД рассматривают как второстепенный показатель, служащий для предварительной оценки рисков (Марголин...).

Внутренняя норма доходности является важным вспомогательным показателем. Его применяют для разграничения реальных и финансовых инвестиций. Вместе с тем определение ВНД методом последовательных приближений дает однозначное решение лишь тогда, когда капиталовложения осуществляют в начале расчетного периода прогнозирования динамики потока реальных денег. При необходимости крупных единовременных вложений в течение жизненного цикла проекта формула (3.21.) имеет несколько решений и оценка эффективности проекта по величине ВНД становится возможной только для определенного шага расчета.

Срок окупаемости капитальных вложений для экономически эффективных проектов должен находиться в пределах установленного расчетного периода. Он, как и ВНД, является важным вспомогательным показателем и служит для характеристики «запаса прочности» инвестиционного проекта, поиска резервов повышения эффективности и принятия решения о целесообразности его реализации.

Можно полагать, что экономисты-ученые отдают предпочтение критерию NPV, а практические работники — IRR. В бизнесе рассмотренные методы нередко используют на равных правах, в комбинации друг с другом, имея в виду, что каждый из них дает определенную релевантную информацию. Так, дисконтированный срок окупаемости сообщает о риске и ликвидности проекта, NPV показывает прирост благосостояния акционеров компании, IRR оценивает доходность инвестиций и «резерв безопасности проекта». Последнее определяется также индексом доходности.

Наряду с рассмотренными методиками в ряде случаев возможно использование и других. Однако очевидно, что решение об инвестировании средств не может быть односторонним и должно выноситься с учетом, в идеале, всех критериев и интересов всех участников проекта.

Приведем пример неодносторонней оценки целесообразности реализации инвестиционного проекта.

На предприятии возникла идея осуществить техническое перевооружение одного из цехов с целью снижения издержек производства и улучшения качества продукции.

На основании разработки бизнес-плана было установлено, что на техническое перевооружение цеха потребуются инвестиции K , равные 1,5 млрд руб., а доходы R по годам составят, млрд руб.: 1-й – 0,5; 2-й – 1,0; 3-й – 1,7; 4-й – 2,5; 5-й – 3,2. Нормативный срок службы оборудования составляет 5 лет, ставка дисконта принимается на уровне 12%. Требуется определить показатели эффективности инвестиций на техническое перевооружение цеха (Сергеев И.).

Находим текущую стоимость PV :

$$PV = \frac{R_1}{(1+E)} + \frac{R}{(1+E)} + \frac{R}{(1+E)} + \frac{R}{(1+E)} + \frac{R}{(1+E)} =$$

$$= \frac{0,5}{1,12} + \frac{1,0}{(1,12)^2} + \frac{1,7}{(1,12)^3} + \frac{2,5}{(1,12)^4} + \frac{3,2}{(1,12)^5} =$$

$$= 0,446 + 0,794 + 1,171 + 1,571 + 1,711 = 5,693 \text{ млрд руб.}$$

$$\text{ЧДД} = PV - K = 5,693 - 1,5 = 4,193 \text{ млрд руб.}$$

Поскольку ЧДД положителен, то вкладывать инвестиции на техническое перевооружение цеха экономически целесообразно.

Найдем ВНД. Она, как отмечалось, определяется методом последовательных приближений с тем, чтобы PV примерно равнялась K . Возьмем для этого разные ставки дисконта, большие, чем нормативные 0,12, и для каждой из них рассчитаем PV .

При $E = 30\%$:

$$PV = \frac{0,5}{(1,30)} + \frac{1,0}{(1,30)^2} + \frac{1,7}{(1,30)^3} + \frac{2,5}{(1,30)^4} + \frac{3,2}{(1,30)^5} =$$

$$= 0,385 + 0,592 + 0,901 + 1,171 + 1,371 = 4,320 \text{ млрд руб.}$$

Аналогичный расчет при $E = 50\%$ дает PV , равную 1,475 млрд руб. и достаточно близкую K (разница составляет 0,025 млрд руб.). Можно полагать, что ЧДД находится на уровне 48-50%, значительно превышает принятую в расчетах ставку дисконтирования. Проект является привлекательным для инвестирования.

3.2. Определение эффективности природоохранных мероприятий

3.2.1. Общие положения

Впервые системно этот вопрос был изложен во «Временной типовой методике определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба,

причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» (далее Временная типовая методика). Она была разработана Объединенной комиссией АН СССР и ГКНТ по экономической оценке природных ресурсов и мероприятий по охране окружающей природной среды, а также Научным советом АН СССР по экономической эффективности основных фондов, капитальных вложений и новой техники. Методику одобрили совместным постановлением Госплана, Гостроя и Президиума АН СССР в 1983 г. На ее основе в 1986 г. разработан ряд отраслевых методик определения экономической эффективности природоохранных мероприятий.

В свою очередь, Временная типовая методика исходит из принципиальных положений Типовой методики определения экономической эффективности капитальных вложений (М., 1983), развивая их применительно к особенностям охраны окружающей среды. Особенности проявляются в различиях эффектов, достигаемых при вложении средств, и методах их определения. Если капитальные затраты в производство обеспечивают прирост прибыли, то эффект от инвестиций на охрану окружающей среды полностью или частично выражается в виде общего эффекта (для реципиента), рассматриваемого далее.

Кроме того, эффект природоохранных мероприятий достигается не только на предприятии и в отрасли, их проводящих, но и на всей территории их действия. Поэтому для определения эффекта необходимо оценить как затраты этого предприятия или отрасли, так и их изменение у других производителей, использующих нарушенные природные условия и ресурсы.

И наконец, большая доля социальных результатов природоохранной деятельности (улучшение условий труда и отдыха населения, снижение заболеваемости и др.) вычисляется достаточно приблизительно. Последнее, впрочем, в той или иной степени характерно и для оценки других природоохранных эффектов.

Основные положения Временной типовой методики до сих пор не утратили своего значения. Однако за 20 лет, прошедших с момента ее разработки, в экономику природопользования были введены новые важные понятия, например платежи за загрязнение окружающей среды, ее ассимиляционный потенциал, экологические налоги и т. д. Это также нашло отражение в нашей работе.

Одним из основных понятий экономики природопользования являются природоохранные мероприятия.

К природоохранным относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на снижение и ликвидацию отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду и использование природно-ресурсного потенциала. Они включают в частности:

строительство и эксплуатацию очистных и обезвреживающих сооружений и устройств;

развитие малоотходных технологических процессов и производств;

размещение предприятий и транспортных потоков с учетом экологических требований;

рекультивацию земель, меры по борьбе с эрозией почв, охрану и воспроизводство флоры, фауны, недр.

При этом мероприятия по предотвращению или уменьшению загрязнения окружающей среды именуют *средозащитными*. Соответственно капитальные вложения и эксплуатационные расходы этих мероприятий составляют *средозащитные затраты*.

Различают одноцелевые и многоцелевые средозащитные мероприятия. *Одноцелевые* (строительство и эксплуатация очистных и улавливающих сооружений и т. п.) направлены на снижение непосредственного загрязнения окружающей среды той или иной действующей технологией. *Многоцелевые* (строительство и эксплуатация систем замкнутого водоснабжения, утилизации отходов производства и потребления, малоотходных технологических процессов) предусматривают также улучшение производственных результатов деятельности предприятий и объектов, например уменьшение расхода материальных и трудовых ресурсов, увеличение выпуска продукции, расширение ее ассортимента и повышение качества.

Выполнение природоохранных мероприятий должно обеспечивать: соблюдение нормативных требований к качеству окружающей среды, сохранение здоровья людей и устойчивости экосистем в настоящем и будущем; получение максимального народнохозяйственного эффекта от сбережения и более полного использования природных ресурсов.

Степень достижения названных целей определяется с применением показателей общего экологического и общего социально-экономического результатов природоохранных мероприятий.

Общий экологический результат заключается в уменьшении отрицательного воздействия на окружающую среду и улучшении ее состояния. Он проявляется в снижении объемов поступающих в среду загрязнений и их уровня (концентраций вредных веществ, интенсивности механических колебаний и волн, электромагнитных полей, радиации), увеличении количества и повышении качества пригодных к использованию земельных, лесных, водных ресурсов, поддержании экологического равновесия, включая сохранение генетического фонда, и т.д.

Общий социально-экономический результат выражается в повышении уровня жизни населения, эффективности общественного производства и увеличении богатства страны. Он определяется рядом конкретных социальных и экономических результатов.

Социальные результаты заключаются в повышении физического развития населения, сокращении заболеваемости, возрастании продолжительности жизни и периода активной деятельности, улучшении условий труда и отдыха, сохранении эстетической ценности природных и антропогенных ландшафтов, памятников природы, заповедных зон и других охраняемых территорий, создании благоприятных условий для развития творческих способностей личности, культуры, совершенствования нравственного потенциала человека.

Экономические результаты природоохранных мероприятий состоят в экономии или предотвращении потерь природных ресурсов, живого и овеществленного труда в производственной и непроизводственной сферах народного хозяйства, личном потреблении.

Сумма рассмотренных выше результатов (эффектов) выполнения природоохранных мероприятий создает *полный экономический результат P средозащитных затрат*. Его подразделяют на *общий* и *хозрасчетный* или, иными словами, эффект для *реципиента* (общества) и *фирмы* (юридического лица, предприятия).

Важно учитывать принципиальные различия между общими и хозрасчетными эффектами.

Общий эффект включает общий экологический и общий социально-экономический результаты природоохранных мероприятий, выполняемых в масштабах страны, региона, объединения предприятий. В него же входит часть результатов, полученных при выполнении природоохранных мероприятий, связанных с содержанием и эксплуатацией фондов природоохранного назначения: очистных сооружений, золоуловителей, фильтров и др.

Хозрасчетный эффект исчисляется по отдельным предприятиям, территориально-производственным комплексам — по приросту прибыли или снижению себестоимости. Этот эффект, кроме перечисленных выше результатов, полученных при выполнении природоохранных мероприятий, связанных с содержанием и эксплуатацией фондов природоохранного назначения, включает также снижение:

природоохранных платежей за предельно допустимые выбросы/сбросы загрязняющих веществ в природную среду и размещение экологически опасных отходов;

расходов на приобретение услуг сторонних организаций по приему, хранению и уничтожению экологически опасных отходов, очистке сточных вод.

Таким образом, при оценке хозрасчетного эффекта следует учитывать только те положительные результаты, которые снижают статьи затрат природоохранного характера на конкретном предприятии, свя-

занные с производством, реализацией продукции и предусмотренные Налоговым кодексом РФ.

В соответствии с изложенным, положительным эффектом для общества является, например, ущерб, предотвращенный предприятием в результате выполнения мероприятий по защите воздушного или водного бассейна, размещению отходов. Для самого предприятия положительным эффектом в этом случае служит снижение платежей за загрязнение окружающей среды. Однако не допустимо в качестве положительного результата мероприятия для общества или предприятия учитывать одновременно и предотвращенный ущерб, и снижение экологических платежей. Такой подход означает двойной счет. Это следует из того, что, в согласии с основной идеей экономики природопользования (загрязнитель платит), ущерб, наносимый окружающей среде, в частности человеческому сообществу, в принципе должен быть ликвидирован за счет платежей предприятия за загрязнение этой среды. Двойной счет, с точки зрения классической логики, является нарушением закона тождества и в рассматриваемом случае может быть классифицирован как ошибка деления с лишними членами.

Вместе с тем смысловое различие понятий результата для реципиента и фирмы не всегда учитывается. Такое неразличение присутствует даже в изданиях, рекомендованных Министерством общего и среднего образования РФ в качестве учебников для студентов высших учебных заведений, обучающихся по *экономическим* специальностям. Так, в учебнике Я.Я. Яндыганова экономическим результатом, полученным предприятием при проведении природоохранных мероприятий по защите воздушного бассейна, объявляется снижение ущерба от загрязнения на 25% плюс снижение суммы платежей за выбросы загрязняющих веществ (выражение 13.43). Далее эти результаты используются для расчета абсолютной экономической эффективности капитальных вложений предприятия. Однако непреложно очевидно, что в данном случае капитальные вложения предприятия реально будут окупаться только за счет снижения им суммы платежей за загрязнение окружающей среды.

Осознанно предлагаемая идея учета, наряду с экологическими платежами, предотвращенного ущерба как реального результата выполнения природоохранных мероприятий проводится в работе С.И. Абрамяна с соавторами и Н.Г. Улановой. Рассчитанный предотвращенный экономический ущерб рекомендуется относить к прибыли, и это, естественно, сократит срок окупаемости капитальных вложений (Уланова).

Реализация этого предложения требует внесения необходимых поправок в Налоговый кодекс РФ. Однако их принятие означало бы введение двойного учета одного и того же результата в инвестиционных проектах природоохранного назначения (отнесение предотвращенного

экологического ущерба в прибыль и одновременный зачет результата в виде сокращения ныне взимаемых экологических платежей за загрязнение окружающей среды или, в будущем, экологического налога).

3.2.2. Методология определения полного эффекта

Уже отмечалось (разд. 3.2.1.), что полный экономический эффект средозащитных затрат подразделяется на общий и хозрасчетный. Проявления того и другого многообразны, их выделение является творческим процессом. Отметим некоторые из них.

Общий экономический эффект от *сокращения заболеваемости* населения, благодаря предотвращению или уменьшению загрязнения окружающей среды и проведению других средозащитных мероприятий, определяется как сумма следующих результатов:

а) предотвращение потерь $\mathcal{E}_{\text{чп}}$ чистой продукции за время болезни трудящихся, занятых в сфере материального производства:

$$\mathcal{E}_{\text{чп}} = \text{Ч} \cdot \text{Б} \cdot (\rho_2 - \rho_1), \quad (3.22)$$

где Ч — средняя величина чистой продукции за один отработанный человеко-день;

Б — количество трудящихся, перенесших заболевание либо отвлеченных от производства по уходу за больными членами семей вследствие загрязнения окружающей среды (в течение года);

ρ_1, ρ_2 — среднегодовое количество человеко-дней работы одного трудящегося до и после проведения средозащитного мероприятия;

б) сокращение суммы выплат $\mathcal{E}_c$ из фондов социального страхования за период временной и постоянной нетрудоспособности рабочим и служащим вследствие загрязнения среды:

$$\mathcal{E}_c = \text{Б}_н \cdot \text{В}_п \cdot (\rho_1 - \rho_2), \quad (3.23)$$

где $\text{Б}_н$ — количество людей, получающих пособие вследствие заболеваний с временной и постоянной утратой трудоспособности из-за ухудшения состояния среды (в течение года);

$\text{В}_п$ — средний размер пособия по временной нетрудоспособности, причитающегося на один день болезни;

в) сокращение затрат $\mathcal{E}_{\text{зд}}$ в сфере здравоохранения на лечение трудящихся от болезней, вызванных загрязнением среды:

$$\mathcal{E}_{\text{зд}} = (\mathcal{Z}_a \cdot \text{Б}_a \cdot \text{Д}_a) + (\mathcal{Z}_c \cdot \text{Б}_c \cdot \text{Д}_c), \quad (3.24)$$

где $\mathcal{Z}_a, \mathcal{Z}_c$ — средние затраты в сфере здравоохранения на один день лечения соответственно в амбулаторных условиях и в стационаре;

$\text{Б}_a, \text{Б}_c$ — количество больных, в тех же условиях;

D_a, D_c — среднее количество дней болезни одного больного в тех же условиях.

Хозрасчетный эффект от сокращения заболеваемости определяется в соответствии с выражениями (3.22)-(3.24), но для конкретного предприятия (фирмы).

Общий экономический эффект Y_{CM} в случае сокращения смертности может быть определен по выражению (Котликова) :

$$Y_{cm} = \sum_{t=\tau}^a Z_t P_t^{\tau} + r^{-t-\tau}, \quad (3.25)$$

где Z_t — предполагаемый заработок пострадавшего в году t при условии полного здоровья;

P_t^{τ} — вероятность дожития в возрасте t до возраста τ , лет;

r — норма дисконтирования;

a — законодательно установленное наступление пенсионного возраста, лет.

Частичную утрату трудоспособности предлагается оценивать в процентах от полной трудоспособности. Так, 100%-я утрата зрения соответствует полной нетрудоспособности, ампутация пальцев правой кисти — это 60% нетрудоспособности и т. д.

Хозрасчетный эффект от снижения смертности и инвалидности является одним из видов предотвращенного социального ущерба.

Используемые в настоящее время методы оценки социального ущерба являются лишь некоторым приближением к действительному значению. На практике часто ущерб полагают обоснованным, если с его величиной (и методом расчета соответственно) согласны все заинтересованные стороны. Если согласны не все, то достоверность метода должна быть подтверждена правом (законом, постановлением, арбитражным судом) или иным допустимым способом. Весьма часто ориентируются на подходы и методы (методики), в той или иной степени согласованные и одобренные органами управления различных народнохозяйственных уровней: государственных, территориальных, отраслевых (Тихомиров... 2002). Каких-либо общепринятых утвержденных методик оценки социального ущерба нет.

Вместе с тем существует определенное согласие относительно некоторых факторов, влияющих на величину социального ущерба. Так, основной характеристикой при оценке его размеров служит продолжительность потеряннного времени. Например, в случае смерти это разница между среднеожидаемой продолжительностью жизни и фактически прожитой. В частности, по оценкам различных организаций (Международной комиссии по радиационной защите, ВОЗ и др.), средние потери времени в результате преждевременной смерти из-за несчаст-

ного случая на производстве составляют около 30-35 лет, из которых около 20-25 приходится на трудоспособный возраст.

Стоимость потерь времени определяется на основе ряда альтернативных концептуальных предположений, например: величина потерь дохода; уровень платы, которую человек готов внести, чтобы избежать этих потерь (метод готовности платить); уровень затрат в общественном секторе на обеспечение нормальной жизнедеятельности в рассматриваемый период; метод «страхования жизни»; с использованием показателя «цена времени» и на основании ряда других подходов.

Автор полагает, что *общий* экономический эффект от сокращения смертности и инвалидности среди населения вследствие предотвращения или уменьшения загрязнения окружающей среды может быть рассчитан как произведение нетто-стоимости (НС) жизни одного индивида на прирост числа жителей и снижение количества неработающих инвалидов (1-я и 2-я группы) в результате улучшения состояния ОС (Авт.: Экономическая...).

Нетто-стоимость жизни представляет собой разницу между валовой стоимостью (ВС) жизни и потребительскими расходами (ПР). Под ВС здесь понимается валовой внутренний продукт (ВВП), создаваемый в течение одной человеческой жизни. Под ПР подразумеваются расходы, необходимые для ее поддержания. Таким образом, НС является доходом, создаваемым человеком для общества на протяжении своей жизни.

В предлагаемой методологии приняты следующие допущения:

1. Три возрастные группы населения: А. Дипрофессиональная (1-20 лет); Б. Профессияльная (21-60 лет для мужчин, 21-55 лет для женщин); В. Пенсионеры (лица старше профессионального возраста);

2. Количественное распределение людей по возрастным группам пропорционально временной продолжительности последних, т.е. составляет 1:2:1 для дипрофессионалов, профессионалов и пенсионеров соответственно. Это допущение тем более приемлемо, что в реальных условиях часть лиц профессиональной возрастной группы выходит на пенсию на 5-10 лет раньше, чем по общему законодательству (1 и 2-й списки работников с тяжелыми и вредными условиями труда), повышая число пенсионеров до вышезаданного (1:2:1);

3. Равная вероятность смерти человека в любом i-м году (для пенсионеров — с учетом возраста дожития);

4. Смерть наступает при достижении среднего возраста в группе, т.е. в 10; 37,5 (40) и 67 (69) лет (в скобках — возраст мужчин); эти допущения для профессиональной группы фактически совпадают со средним возрастом погибших от несчастных случаев на производстве, соответственно 40,1 и 37,5 г. для мужчин и женщин (Котликова).

5. Поскольку ВВП ежегодно увеличивается на величину q по отношению к предыдущему году, то ВВП i -го года является i -м членом геометрической прогрессии, а валовая стоимость человеческой жизни равна сумме членов геометрической прогрессии за рассматриваемый период (годы). При конечном числе n лет, в согласии с Гусевым В.А. и Мордковичем А.Г., хозяйственный эффект от прироста числа жителей на величину N в результате улучшения состояния окружающей среды составит:

$$ВВП_n = \sum ВВП \cdot q^{n-} \cdot N, \quad (3.26)$$

$$ВВП_n = \sum \frac{ВВП \cdot q^n -}{q -} \cdot N, \quad (3.27)$$

где $ВВП_1$ — величина ВВП в первом шаге горизонта расчета;
1 и 3 при знаках суммации — количество возрастных групп населения.

Аналогичным образом по формулам (3.26) и (3.27) следует рассчитывать хозрасчетный эффект от снижения количества нетрудоспособных инвалидов первой и второй групп в результате улучшения состояния окружающей среды.

Пример оценки по нетто-стоимости хозрасчетного эффекта (предотвращенного ущерба) за счет снижения смертности как следствия повышения качества окружающей среды приведен в разделе 4.3.5.

Полный экономический эффект от *повышения производительности труда* работников в условиях улучшенного состояния природной среды, рекреационной зоны и сохранения эстетической ценности природного ландшафта определяется следующим образом:

общий эффект в материальном производстве — по годовичному приросту чистой продукции, а в отраслях непроеизводственной сферы — по сокращению затрат на производство работ и услуг;

хозрасчетный эффект на предприятиях и в объединениях материального производства — по годовичному приросту прибыли, в организациях и учреждениях непроеизводственных отраслей — по величине экономии затрат на выполнение работ и оказание услуг.

Полный экономический эффект от *предотвращения (сокращения) потерь* сырья, топлива, основных и вспомогательных материалов, твердых отходов, неочищенных сточных вод, отходящих газов и выбрасываемой пыли рассчитывается следующим образом:

при определении *общего* эффекта — по годовичному приросту чистой продукции;

при определении *хозрасчетного* эффекта — по годовичному приросту прибыли или как произведение годного к использованию сырья, топлива

и готовой продукции на оптовую цену за вычетом текущих затрат на их получение из отходов.

Общий эффект от более продуктивного использования основного производственного оборудования в условиях улучшенной природной среды оценивается по годичному приросту чистой продукции в связи с сокращением простоев оборудования в ремонте, увеличением фонда машинного времени, уменьшением затрат на все виды ремонтов и обслуживания, ростом производительности труда рабочих, занятых на обслуживании оборудования повышенной надежности и ремонтпригодности.

Хозрасчетный эффект от предотвращения преждевременного износа основных фондов при использовании природного ресурса более низкого качества или работы оборудования в загрязненной среде учитывает:

экономии затрат на текущие капитальные ремонты в связи с проведением средозащитных мероприятий; величина экономии определяется как произведение сокращенного количества ремонтов, вызванных снижением уровня загрязнения среды, на стоимость одного ремонта;

прирост прибыли $\mathcal{E}_{об}$ от увеличения сроков службы оборудования:

$$\mathcal{E}_{об} = \Phi K_p (T_2 - T_1), \quad (3.28)$$

где Φ — стоимость оборудования;

K_p — коэффициент рентабельности основных фондов;

T_1, T_2 — продолжительность работы оборудования соответственно до и после проведения мероприятия.

Общий эффект $\mathcal{E}_с$ от повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий (или предотвращения ее снижения) определяется по разности экономической оценки угодий до и после проведения средозащитного мероприятия:

$$\mathcal{E}_с = (O_2 - O_1) M, \quad (3.29)$$

где O_1, O_2 — годичная экономическая оценка сельскохозяйственных угодий до и после осуществления мероприятий, руб./га;

M — площадь, на которую распространяется действие средозащитного мероприятия, га.

При отсутствии разработанных и утвержденных экономических оценок земельных ресурсов *общий эффект $\mathcal{E}_{пчп}$ от повышения или предотвращения снижения продуктивности земель* определяется по среднегодовому приросту чистой продукции:

$$\mathcal{E}_{пчп} = (Ч_2 - Ч_1) M, \quad (3.30)$$

где $Ч_1, Ч_2$ — среднегодовой размер чистой продукции с единицы угодий до и после проведения мероприятий, руб./га.

Хозрасчетный эффект $\mathcal{E}_{\text{сх}}$ от повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий исчисляется по среднегодовому приросту прибыли (при изменении себестоимости продукции у землепользователя после проведения средозащитного мероприятия):

$$\mathcal{E}_{\text{сх}} = \Gamma_2 (\Pi - C_2) - \Gamma_1 (\Pi - C_1), \quad (3.31)$$

где Γ_1, Γ_2 — средняя многолетняя годичная продукция с площади, охваченной средозащитным мероприятием, соответственно до и после его проведения, в единицах продукции;

Π — оптовая (закупочная) цена единицы продукции данного вида;

C_1, C_2 — себестоимость единицы продукции соответственно до и после проведения средозащитного мероприятия.

Общий эффект от повышения (или предупреждения снижения) качества промышленной продукции, продукции рыбного и сельского хозяйства оценивается по годовому приросту чистой продукции после проведения средозащитного мероприятия.

Хозрасчетный эффект $\mathcal{E}_{\text{кп}}$ от повышения (или предотвращения снижения) качества промышленной продукции, продукции рыбного и сельского хозяйства при изменяющихся ценах, себестоимости и объеме продукции рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{кп}} = O_2 (\Pi_2 - C_2) - O_1 (\Pi_1 - C_1), \quad (3.32)$$

где O_1, O_2 — среднегодовой объем продукции соответственно исходного и улучшенного качества в натуральных единицах;

Π_1, Π_2 — цена единицы продукции соответственно исходного и улучшенного качества в оптовых ценах;

C_1, C_2 — себестоимость единицы продукции улучшенного и неизменного качества.

Общий эффект от сокращения (или предупреждения роста) затрат на дополнительную очистку загрязненных воды и воздуха, на снижение уровня шума или вибрационного, волнового, радиационного воздействия до нормативных показателей, принятых в технологических процессах или в условиях непроизводственного использования ресурсов, определяется по годичному приросту чистой продукции в сфере материального производства или по сокращению текущих затрат в непроизводственной сфере.

Хозрасчетный эффект от сокращения или предотвращения среднегодовых затрат на дополнительную очистку загрязненных природных ресурсов определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_0 = (C_1 - C_2) O, \quad (3.33)$$

где C_1, C_2 — себестоимость очистки в расчете на единицу ресурсов до и после осуществления средозащитных мероприятий, приведенная к годовой размерности;

О — объем дополнительно очищаемого ресурса.

В случаях, когда предотвращение загрязнения воды и воздуха, потребляемых на производственные нужды, хозяйственно-питьевые или жилищно-коммунальные цели, сопряжено с необходимостью ликвидировать основные фонды, в расчетах экономической эффективности средозащитных мероприятий учитывается остаточная стоимость, которую оценивают как разность между восстановительной стоимостью и величиной начисленной амортизации за вычетом сумм реализации.

Общий эффект от сокращения затрат коммунально-бытового хозяйства и других отраслей непроизводственной сферы на санитарную очистку и уборку загрязненной территории, ремонт жилого фонда и общественных зданий, возобновление усыхающих насаждений и т. п. определяется суммой сэкономленных затрат (для непроизводственных нужд) и прироста чистой продукции (для отраслей и предприятий, функционирующих как хозрасчетные).

Хозрасчетный эффект в этом случае исчисляется по сокращению среднегодовых реальных затрат в соответствующих отраслях и на предприятиях, снижению себестоимости, уменьшению затрат на ремонты и др.

Общий эффект от проведения средозащитного мероприятия, направленного на предотвращение гибели, повышение продуктивности и восстановление лесных насаждений, испытывавших на себе отрицательное воздействие хозяйственной деятельности, определяется по приросту годичной экономической оценки природных ресурсов.

Хозрасчетный эффект от осуществления указанных мероприятий может быть исчислен по сокращению среднегодовых размеров операционных затрат или снижению себестоимости работ по восстановлению лесных насаждений.

Экономический эффект от сокращения расходов из личных средств населения, обусловленных загрязнением окружающей среды, оценивается по расценкам и тарифам на выполнение соответствующих видов работ и оказание услуг предприятиями и организациями непроизводственной сферы.

Эффективность природоохранных мероприятий определяется при сопоставлении полученных результатов с необходимыми для их осуществления затратами. Ее характеризуют следующие основные показатели:

чистый экономический эффект средозащитных мероприятий;

общая (абсолютная) экономическая эффективность средозащитных затрат;

сравнительная экономическая эффективность капитальных вложений в средозащитные мероприятия.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений в средозащитные мероприятия.

3.2.3. Чистый экономический эффект

Чистый экономический эффект ЧД приемлем в случаях, когда периоды строительства или реконструкции, проектные сроки эксплуатации природоохранных сооружений и устройств, затраты и результаты в сравниваемых вариантах средозащитных мероприятий примерно одинаковы и существенно не меняются во времени.

Чистый экономический эффект рассчитывается также при обосновании масштабов, структуры и очередности осуществления средозащитных мероприятий в территориальном разрезе при разработке:

проектов программ снижения выбросов вредных веществ в окружающую среду в районах с опасным уровнем загрязнения, при установлении норм предельно допустимых и временно согласованных выбросов/сбросов;

проектов программ по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов в целом по территориям регионов, крупным промышленным центрам и городам.

Показатель R чистого экономического эффекта (дохода ЧД) средозащитных мероприятий определяется как разность между полным экономическим результатом P и затратами Z на выполнение мероприятий:

$$R = \text{ЧД} = P - Z. \quad (3.34)$$

Полным экономическим результатом является сумма следующих величин:

предотвращенного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, т.е. уменьшения затрат в материальном производстве, непроизводственной сфере и расходах населения в результате уменьшения загрязнения окружающей среды;

прироста денежной оценки природных ресурсов, сберегаемых и/или улучшаемых при реализации природоохранного мероприятия;

прироста денежной оценки продукции благодаря более полной утилизации сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов.

Затраты Z на выполнение средозащитных мероприятий при расчете ЧД равны совокупности эксплуатационных расходов C и капитальных вложений, приведенных к годовой размерности ($E_n K$), т.е.:

$$Z = C + E_n K. \quad (3.35)$$

Значение E_n в настоящее время принимают равным 0,16.

Выбор наилучшего из нескольких средозащитных мероприятий осуществляется в соответствии с выражением:

$$\text{ЧД} = (P - Z) \rightarrow \max. \quad (3.36)$$

Следует учитывать различный смысл формул (3.9) и (3.34), несмотря на их внешнее сходство. При оценке сравнительной экономической эффективности инвестиций в капитальные вложения (формула 3.9) C равна сумме полных производственных затрат (себестоимости). Однако текущие затраты по содержанию фондов природоохранного назначения не относятся к производственным, являются общехозяйственными. Их обслуживание и поддержание в работоспособном состоянии требуют лишь эксплуатационных расходов, что и отражает выражение (3.35).

В тех случаях, когда сравниваемые варианты средозащитных мероприятий и объектов характеризуются неодинаковыми периодами строительства (реконструкции) и/или разными проектными сроками эксплуатации, а также различающимися или изменяющимися при этом годовыми затратами и результатами, рассчитывают *суммарный чистый дисконтированный эффект (доход)*.

При постоянной норме дисконта g :

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T P_t - Z_t \cdot \frac{1}{1 + r^t}, \quad (3.37)$$

где t — номер шага расчета ($t=0, 1, 2 \dots T$);

T — горизонт расчета, равен номеру шага расчета, на котором объект ликвидируется;

P_t — полный экономический результат средозащитных затрат на t -м шаге расчета;

Z_t — эксплуатационные затраты средозащитного объекта в t -м году;

g — норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

Для определения ЧДД можно использовать также формулу:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T P_t - K_t - C_t^i \cdot \frac{1}{1 + r^t}, \quad (3.38)$$

где K_t — капитальные затраты в средозащитный объект в t -м году;

C_t^i — эксплуатационные расходы средозащитного объекта в t -м году без отчислений на реновацию.

В случае, когда норма дисконта меняется во времени и на t -м шаге расчета равна g_t , коэффициент дисконтирования, по аналогии с (3.18), равен:

$$\alpha_0 = 1 \text{ и } \alpha_t = \frac{1}{1 + r_t^t}. \quad (3.39)$$

В современных методиках в качестве нормы дисконта рекомендуется использовать процент банковской ставки, что согласуется с методами, предложенными ЮНИДО. Они ориентированы и на государственные, и на негосударственные проекты.

3.2.4. Абсолютная экономическая эффективность

Абсолютная экономическая эффективность $\mathcal{E}_3$ природоохранных затрат определяется для:

установления народнохозяйственных результатов затрат на охрану окружающей среды;

выявления динамики эффективности этих затрат;

оценки отраслевых и территориальных пропорций при распределении капитальных вложений;

оценки степени освоения капитальных вложений;

характеристики фактической и планируемой эффективности затрат;

принятия решений об очередности проведения природоохранных мероприятий.

Абсолютная эффективность определяется на всех стадиях планирования, проектирования и анализа результатов мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов по народному хозяйству в целом, регионам, экономическим районам, министерствам, производственным объединениям.

Показатель $\mathcal{E}_3$ рассчитывается как отношение годового полного экономического эффекта P к приведенным затратам на осуществление мероприятия:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{P}{C + E_n K}, \quad (3.40)$$

где C — эксплуатационные расходы по средозащитным объектам в течение года;

K — капитальные затраты по этому же объекту;

E_n — нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения.

3.2.5. Сравнительная экономическая эффективность

Показатель используется при разработке долгосрочных проектов, прогнозов, программ для регионов, проектировании средозащитных объектов и комплексов тогда, когда возникает необходимость выбора наиболее эффективных технических решений, *обеспечивающих задан-*

ный и одинаковый уровень качества окружающей среды. При этом сравниваемые варианты тождественны по основным социальным и экономическим результатам на территории воздействия природоохранного мероприятия.

Показателем их экономической эффективности в таком случае является минимум совокупных эксплуатационных расходов C и капитальных вложений K , приведенных к годовой размерности. Сказанное соответствует формуле (3.34).

Приведенные затраты Z могут также рассчитываться по выражению:

$$Z = K + T_n C, \quad (3.41)$$

где T_n — нормативный срок окупаемости капитальных вложений, т.е. величина, обратная E_n .

Если осуществление мероприятий требует длительных сроков (восстановление лесных насаждений, пастбищ, рыбных популяций, рекультивация горных выработок и т. п.), а капитальные вложения неединовременны и годовичные эксплуатационные расходы на t -м шагах расчета изменяются во времени, то определяют суммарные дисконтированные затраты.

$$Z_{\text{сумм}} = \sum_{t=t_0}^T \frac{K_t + C'_t}{1 + r^{t-t_0}}, \quad (3.42)$$

где K_t — капитальные вложения в мероприятие в t -м году;

C'_t — эксплуатационные расходы по средозащитному объекту без реновационных отчислений;

r — нормативный коэффициент приведения разновременных затрат (норма дисконтирования);

t_0 — базовый момент времени, к которому приводятся затраты t -го года;

t_0 , T — год начала строительства и год завершения эксплуатации природоохранных сооружений (объектов).

Норма дисконтирования принимается в соответствии с отраслевыми и корпоративными методиками. В условиях свободного рынка она не должна в принципе превышать внутреннюю норму доходности.

В качестве базового момента времени выбирается либо начало соответствующего периода, в котором будут осуществляться мероприятия, либо наиболее поздний (по всем сравниваемым мероприятиям) момент ввода средозащитных объектов в эксплуатацию.

Если в качестве года приведения принят год окончания строительства, вслед за которым объект частично или полностью вступает в эксплуатацию, причем в течение ее срока производятся дополнительные

капитальные вложения в объект, то формула (3.42) может быть представлена как:

$$З_{сумм} = \sum_{t=t_0}^{t_6} K + r^{t_6-t} + \sum_{t=t_6+1}^T \frac{K + C_t^l}{+ r^{t-6}}, \quad (3.43)$$

где $K_{пт}$ — первоначальные капитальные вложения, производимые в t -м году (t_0 t t_6);

$K_{дт}$ — дополнительные капитальные вложения, производимые в t -м году (t_6+1 t T).

Остальные обозначения соответствуют принятым в формуле (3.42).

Условием проведения расчетов сравнительной экономической эффективности средозащитных затрат является выбор их вариантов в пределах одной территории (района) и достижение одинакового (нормативного) качества окружающей среды.

При составлении двух или более вариантов строительства, часть из которых не соответствует требованиям нормативов качества окружающей среды, следует предусмотреть дополнительные технические решения, позволяющие соблюсти нормативы, устранить эти различия с помощью общественно признанных средств и учесть соответствующее увеличение затрат по корректируемым вариантам.

3.2.6. Абсолютная экономическая эффективность капитальных вложений и другие показатели

Этот показатель $\mathcal{E}_{кв}$ определяется как разница между годовым объемом полного экономического результата и вызвавшими его эксплуатационными расходами без отчисления на реновацию, разделенная на величину капитальных вложений, обусловивших результат числителя:

$$\mathcal{E}_{кв} = \sum_{t=1}^T \left(\frac{P_t - C_t^l}{K} \right) \cdot \frac{1}{+ r^t}, \quad (3.44)$$

где t — номер шага расчета ($t=0, 1, 2 \dots T$);

T — горизонт расчета;

P_t — полный экономический результат средозащитных затрат на t -м шаге;

C_t^l — эксплуатационные затраты средозащитного объекта в t -м году без отчислений на реновацию, т.е. амортизационных;

K — капитальные вложения;

r — норма дисконтирования.

Следует отметить смысловую близость ЭКВ и ранее рассмотренного ИД (разд. 3.1.4.2)

К капитальным вложениям средозащитного назначения относятся единовременные затраты на:

- создание новых и реконструкцию существующих основных средозащитных объектов, снижающих отрицательное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду;

- модификацию технологии основного производства исключительно с целью снижения ее неблагоприятного воздействия на окружающую среду;

- модификацию технологии основного производства в части, обеспечивающей достижение средозащитных целей.

В зависимости от сферы приложения, капитальные вложения направляются в охрану водных объектов, воздушного бассейна или земель.

Капитальные вложения в охрану водных объектов включают затраты на строительство:

- станций физической, химической, физико-химической и биохимической очистки производственных и коммунальных сточных вод;

- отдельных сооружений первичной очистки сточных вод (нефтеловушки, жироловки, станции нейтрализации, флотационные установки, установки обезвреживания шламов);

- водоохраных зон с комплексом технологических, лесомелиоративных, агротехнических, гидротехнических, санитарных и других мероприятий по предотвращению загрязнений, засорения и истощения водных ресурсов, береговых станций очистки балластных и подсланцевых вод;

- установок по сбору нефти, мазута, мусора и других отходов с акваторий водных объектов, включая суда-сборщики и нефтеочистные станции;

- опытных установок и цехов по проверке и освоению новых методов очистки сточных вод;

- установок и сооружений для сбора, транспортировки, переработки и ликвидации жидких производственных отходов и кубовых остатков;

- полигонов и установок для обезвреживания и переработки промышленных отходов, загрязняющих водные объекты;

- береговых сооружений для приема с судов хозяйственно-бытовых сточных вод и мусора для складирования и очистки;

- систем канализации городов;

- основных коммуникаций для отвода промышленных стоков, включая ливневые, и сооружения на них: станций перекачки, объектов по контролю, подготовке сточных вод. В основные коммуникации не входят внутриплощадные сети предприятий.

Капитальные вложения в охрану воздушного бассейна включают затраты на строительство:

установок, в том числе опытных, для улавливания, обезвреживания или переработки веществ из отходящих газов технологических агрегатов и вентиляционных устройств перед их выбросом в атмосферу;

контрольно-регулирующих пунктов по проверке и снижению токсичности выхлопных газов автомобилей.

К капитальным вложениям в охрану воздушного бассейна не относятся затраты на строительство дымовых труб и газоходов, создание санитарно-защитных зон.

Капитальные вложения в охрану земель включают затраты на:

строительство противоэрозионных, гидротехнических, противоползневых, берегоукрепительных и противоселевых сооружений, не входящих в проекты ирригационно-мелиоративных систем;

террасирование крутых склонов;

создание поле- и лесозащитных полос, рекультивацию земель;

строительство мусороперерабатывающих и мусоросжигательных заводов и приобретение установок, оборудования и машин для сбора и транспортировки мусора на эти заводы.

К эксплуатационным расходам средозащитного назначения относятся:

текущие затраты на содержание и обслуживание основных фондов средозащитного назначения;

текущие затраты по мероприятиям, улучшающим характеристики окружающей среды;

дополнительные расходы на эксплуатацию основных производственных фондов, обусловленные изменением производственной технологии с целью снижения неблагоприятного воздействия хозяйственной деятельности на ОС;

затраты на оплату услуг, связанных с охраной окружающей среды.

С абсолютной экономической эффективностью капитальных вложений тесно связан другой важнейший показатель — срок их окупаемости. В общем случае он определяется как минимальный временной интервал, начиная с которого первоначальные капитальные вложения по инвестиционному проекту покрываются полным экономическим эффектом реализации средозащитных затрат:

$$\tau = \frac{1}{\mathcal{E}_{кв}}. \quad (3.45)$$

Как уже отмечалось, положительные результаты и затраты по осуществлению проекта можно вычислять с дисконтированием и без

него. Соответственно получаются два различных срока окупаемости (разд. 3.1.4.2).

Временная типовая методика предусматривает также показатель экологической эффективности средозащитных затрат. Ее можно рассчитать как отношение снижения величины отрицательного воздействия $B_{сн}$ на окружающую среду к вызвавшему его затратам $З$:

$$\mathcal{E}_{сн} = \frac{\Delta B_{сн}}{З}, \quad (3.46)$$

Соответствующий показатель улучшения состояния окружающей среды как следствие проведения природоохранного мероприятия равен:

$$\mathcal{E}_{ул} = \frac{\Delta B_{ул}}{З}. \quad (3.47)$$

Перечисление положительных экологических результатов дано в разд. 3.2.1.

Начиная с 90-х годов прошлого века, разрабатываются также методики оценки экономической эффективности работы предприятий в рыночных условиях. Некоторые из них могут применяться и для определения эффективности природоохранных мероприятий, например методика исчисления внутренней нормы доходности и индекса доходности (разд. 3.1.4.2).