МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Всесоюзный научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт
охраны окружающей природной среды
в угольной промышленности (ВНИИОСуголь)

ВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА

определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству предприятиями угольной промышленности в результате загрязнения окружающей среды

Пермь — 1986

gost.e-ecolog.ru

Временная методнка определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству предприятиями угольной промышленности в результате загрязнения окружающей среды. Утверждена Минуглепромом СССР 24.12.85.

Под научным руководством **А. П. Красавина** и **В. С. Малышенко.**

Министерство угольной промышленности СССР

Управление охраны природы

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(ВНИИОСуголь)

СОГЛАСОВАНА
с Отделом охраны природы
Госплана СССР
26 ноября 1985 г. № 94/323

УТВЕРЖДЕНА
первым заместителем министра
угольной промышленности СССР
В.В.Белым 24 декабря 1985 г.

ВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА, ПРИЧИНЯЕМОГО НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ ПРЕДПРИЯТИЯМИ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Пермь 1986

УДК 504.03:338:622

Временная методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству предприятиями угольной промышленности в результате загрязнения окружающей среды. - Пермь: ВНИИОСуголь, 1986. - 57 с.

Методика предназначена для определения экономической эффективности природоохранных мероприятий, осуществляемых на действующих предприятиях Министерства угольной промышленности СССР, а также расчета эффективности мероприятий, закладываемых в проекты строительства и реконструкции предприятий отрасли. Методика позволяет определить как чистый экономический эффект природоохранных мероприятий, так и общую (абсолютную) и сравнительную экономическую эффективность природоохранных затрат. В методике приведены рекомендации по укрупненной оценке экономического ущерба, причиняемого угольной промышленностью загрязнением водоёмов и воздушного бассейна.

В основу методики положена "Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды" (М., 1983).

Коллектив авторов: канд.техн.наук И.С.Цукерман, К.А.Красноперова, Н.В.Оскотская, Э.А.Лошкарева.

Под научным руководством канд.техн.наук А.П.Красавина и В.С.Малышенко.

© Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт охраны окружающей природной среды в угольной промышленности (ВНИИОСуголь). 1986

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения. 4

2. Экономический ущерб, причиняемый народному хозяйству загрязнением окружающей природной среды . . . 9

3. Чистый экономический эффект средозащитных мероприятий. I4

4. Определение общей экономической эффективности затрат на мероприятия по охране окружающей среды . . I8

5. Определение сравнительной экономической эффективности затрат на охрану окружающей среды. 22

Список использованных источников. 25

Приложения:

I. Рекомендации по укрупненной оценке экономического ущерба от загрязнения водоёмов 26

2. Рекомендации по укрупненной оценке экономического ущерба от загрязнения атмосферы. 42

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Методика разработана на основе "Временной типовой методики определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды" /I/, одобренной постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР и Президиума Академии наук СССР от 2I октября I983 г. № 254/284/I34.

I.2. Методика предназначается для расчета экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий при:

экономическом обосновании основных этапов достижения нормативного качества окружающей среды;

оценке фактической эффективности осуществляемых мероприятий;

оценке результатов природоохранной деятельности предприятий, объединений и Министерства угольной промышленности в целом.

Основные положения данной Методики могут быть использованы для оценки экономической эффективности водо- и атмосфероохранных мероприятий при проектировании объектов производственного и непроизводственного назначения.

Положения настоящей Методики не применяются при установлении оптовых цен и не изменяют действующих финансовых взаимоотношений в отрасли и вне её.

I.3. В соответствии с типовой Методикой /I/, в данной Методике общие принципы экономического обоснования природоохранных мероприятий детализируются применительно к средозащитным мероприятиям, т.е. мероприятиям, направленным на предот-

вращение или уменьшение загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха и водоёмов)[x].

Капиталовложения и эксплуатационные расходы, необходимые для осуществления средозащитных мероприятий, именуются далее средозащитными затратами.

Под загрязнением окружающей среды в настоящей методике понимаются антропогенно обусловленные поступления различных веществ в окружающую среду, приводящие к ухудшению её состояния с точки зрения социально-экономических интересов общества.

Различают одноцелевые и многоцелевые средозащитные мероприятия.

Одноцелевые мероприятия (строительство и эксплуатация очистных и улавливающих сооружений и т.п.) направлены исключительно или главным образом на снижение загрязнения окружающей среды.

Многоцелевые мероприятия (строительство и эксплуатация систем замкнутого водоснабжения, утилизация отходов производства и потребления, малоотходные технологические процессы и производства[xx]) направлены не только на снижение загрязнения окружающей среды, но и на улучшение производственных результатов деятельности предприятий отрасли, а также смежных отраслей.

I.4. Определение экономической эффективности осуществления средозащитных мероприятий производится путем установления общей и сравнительной экономической эффективности средозащитных затрат и чистого экономического эффекта средозащитных мероприятий.

---

[x] Методы оценки экономической эффективности мероприятий по предотвращению почвенного загрязнения подлежат разработке по мере проведения исследований по количественной оценке ущерба от этого загрязнения. В настоящее время расчет экономического эффекта от сохранения и увеличения в результате проведения рекультивационных работ пригодных к использованию земель рекомендуется производить по ранее разработанной методике /2/.

[xx] Расчет экономической эффективности перехода на малоотходную и безотходную технологию предприятий угольной промышленности производится по ранее разработанной методике /2/. При этом величина ущерба от сброса загрязнений уточняется в соответствии с настоящей методикой.

I.4.I. Общая (абсолютная) экономическая эффективность средозащитных затрат устанавливается путем отнесения полного экономического эффекта средозащитных мероприятий к необходимым для их осуществления средозащитным затратам. Полный экономический эффект средозащитных затрат определяется как разность показателей чистой продукции или прибыли в материальном производстве, затрат в непроизводственной сфере, расходов из государственного бюджета и личных средств населения при сложившемся состоянии окружающей среды (или состоянии, которое может возникнуть без проведения средозащитных мероприятий) и при проектируемом состоянии.

Определение общей эффективности осуществляется на всех стадиях планирования мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов, при проектировании средозащитных объектов, а также при оценке результатов выполнения планов охраны природы и рационального использования природных ресурсов. Получаемые в результате расчетов показатели общей экономической эффективности средозащитных затрат сравниваются с фактически достигнутыми за предшествующий период и по аналогичным мероприятиям.

Планируемые и проектируемые показатели экономической эффективности капитальных вложений должны быть не ниже отраслевого нормативного коэффициента ($E_н \geq 0{,}15$). Если указанному требованию не удовлетворяют варианты средозащитных мероприятий, отобранные по критериям минимума затрат или максимума экономического эффекта (см. далее), то необходимы дополнительные контроль и анализ целесообразности осуществления отобранных вариантов путем расширения их количества и вскрытия дополнительных резервов повышения экономичности средозащитных мероприятий. Принятие решения по осуществлению варианта, не удовлетворяющего указанным требованиям, в каждом конкретном случае должно согласовываться с Управлением охраны природы Минуглепрома СССР.

I.4.2. Показатель сравнительной экономической эффективности средозащитных затрат определяется величиной минимально необходимых совокупных эксплуатационных расходов и капитальных вложений в осуществление природоохранных мероприятий, приведенных к годовой размерности. Этот показатель определя-

ется для выбора варианта средозащитных мероприятий, обеспечивающего достижение требуемого уровня чистоты окружающей среды с минимальными средозащитными затратами, а все сравниваемые варианты мероприятий, осуществляемые на основе наиболее совершенных из числа применяемых или рекомендуемых технических средств, должны быть сопоставимы по параметрам объектов, на которые распространяется действие средозащитных мероприятий.

I.4.3. Чистый экономический эффект средозащитных мероприятий определяется путем сопоставления средозащитных затрат с затратами, которые предотвращаются благодаря ликвидации или уменьшению загрязнения окружающей среды, а также с ценностью дополнительно получаемой продукции при многоцелевых средозащитных мероприятиях. Затраты, возникающие в народном хозяйстве в результате загрязнения окружающей среды, представляют собой экономический ущерб, причиняемый этим загрязнением.

Показатель чистого экономического эффекта является критерием выбора вариантов средозащитных мероприятий в тех случаях, когда расчет сравнительной экономической эффективности (выбор вариантов по критерию минимума затрат) неприменим из-за несопоставимости сравниваемых вариантов по своему воздействию на окружающую среду и по параметрам объектов, на которые распространяется действие средозащитных мероприятий.

I.5. К капитальным вложениям средозащитного назначения, независимо от источников их финансирования, относятся единовременные затраты на:

создание новых и реконструкцию существующих основных фондов, сокращающих (предотвращающих) отрицательное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду;

модификацию технологии производства, осуществляемую исключительно с целью снижения его неблагоприятного воздействия на окружающую среду;

модификацию технологии в части, обеспечивающей достижение средозащитных целей.

I.6. К эксплуатационным расходам средозащитного назначения относятся:

текущие затраты на содержание и обслуживание основных фондов средозащитного назначения;

текущие затраты, связанные с осуществлением мероприятий, способствующих улучшению качественных характеристик элементов окружающей среды, как относимые за счет основной деятельности, так и осуществляемые за счет ежегодных ассигнований из бюджета и других источников;

дополнительные затраты на эксплуатацию основных производственных фондов, обусловленные совершенствованием производственной технологии с целью снижения неблагоприятного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду;

затраты на оплату услуг, связанных с охраной окружающей среды.

I.7. При определении объема капитальных вложений и эксплуатационных затрат, требуемых для осуществления многоцелевых средозащитных мероприятий, часть затрат, приходящихся непосредственно на охрану окружающей среды, выделяют на основе расчета, используя для этого данные о стоимости соответствующих работ, принятые в проектах-аналогах, или удельные показатели затрат (укрупненные нормы и расценки).

I.8. При расчетах затрат и эффекта от планируемого осуществления средозащитных мероприятий на длительную перспективу необходимо учитывать факторы, которые могут повлиять на их изменение.

К таким факторам относятся:

ухудшение (улучшение) состояния окружающей среды, вызываемые ростом производства, проведением комплекса средозащитных мероприятий, а также изменением численности населения;

повышение требований к качеству окружающей среды;

дальнейший рост крупных городов и городских агломераций, увеличение их количества и численности проживающего в них населения;

изменение стоимости строительно-монтажных работ и оборудования;

развитие науки и техники в направлении создания новых технических средств и технологий, уменьшающих отрицательное воздействие производственной деятельности на окружающую среду;

рост объема производимой за единицу рабочего времени продукции, по которому определяется производительность труда;

увеличение относительных размеров средств, выделяемых на здравоохранение, социальное страхование и социальное обеспечение;

повышение продуктивности сельскохозяйственных и лесных угодий, изменение рыбных запасов;

повышение экономической ценности минерально-сырьевых, земельных, лесных и других ресурсов.

I.9. Данные об изменении факторов, влияющих на величину средозащитных затрат и экономического эффекта, принимаются на основе комплексной программы научно-технического прогресса, планов экономического и социального развития, программ по решению важнейших научно-технических проблем, генеральных схем развития отрасли и экономических районов, территориальных комплексных схем охраны природы, планов использования попутных и побочных продуктов, вторичных материалов, а также других документов.

2. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ, ПРИЧИНЯЕМЫЙ НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

2.I. Загрязнение окружающей среды в результате хозяйственной деятельности предприятий угольной промышленности приводит к возникновению двух видов затрат:

- на предупреждение воздействия загрязненной среды на различные объекты[x)] (в тех случаях, когда такое предупреждение, частичное или полное, технически возможно);

---

x)В дальнейшем - реципиенты.

- вызываемых воздействием загрязненной среды на реципиентов (если полное предупреждение такого воздействия невозможно или если затраты на полное предупреждение воздействия оказываются большими, чем сумма затрат обоих типов при частичном предотвращении воздействия загрязненной среды).

Сумма затрат этих двух типов называется в настоящем документе экономическим ущербом, причиняемым народному хозяйству загрязнением окружающей среды.

Расчеты по определению экономического ущерба от загрязнения окружающей среды проводятся при планировании и проектировании средозащитных мероприятий во всех случаях, когда определяется чистый экономический эффект этих мероприятий.

2.2. Затраты на предупреждение воздействия загрязненной среды на реципиентов при загрязнении водоемов определяются величиной расходов, необходимых для предупреждения использования загрязненной воды на технологические и коммунально-бытовые нужды. К числу таких расходов относятся затраты на разбавление сточных вод, на применение более сложных, нежели при отсутствии загрязнений, способов очистки воды при водоподготовке, на перенос водозабора или перемещение водопотребителей к более чистым водным источникам, на организацию использования новых чистых источников и т.п.

При атмосферном загрязнении аналогичные затраты возникают при применении систем очистки (кондиционирования) воздуха, поступающего в жилые и производственные помещения, при подаче (из незагрязненного района) воздуха для технологических нужд, создании санитарно-защитных зон и выносе источников загрязнения за пределы города и т.п.

К затратам на предупреждение воздействия загрязненной среды относятся также затраты на сбор, удаление и захоронение отходов производства и потребления, включая и потери от отчуждения земель на организацию мест хранения отходов.

Во всех случаях при определении ожидаемого экономического ущерба от загрязнения окружающей среды на основе вариантных расчетов устанавливается минимально необходимая величина затрат на предупреждение воздействия загрязненной среды.

2.3. Затраты, вызываемые воздействием загрязненной среды на реципиентов, имеют место, главным образом, при загрязнении атмосферы, а при загрязнении водных источников - для тех водопотребителей (водопользователей), которые используют загрязненную воду. Величина этих затрат определяется расходами на компенсацию негативных последствий воздействия загрязнений.

Затраты, вызываемые воздействием загрязненной среды на реципиентов, определяются как сумма приведенных затрат на:

медицинское обслуживание и содержание населения, заболевшего вследствие загрязнения окружающей среды;

компенсацию потерь чистой продукции из-за снижения производительности труда, а также невыходов трудящихся на работу вследствие воздействия загрязнений окружающей среды на население;

дополнительные услуги коммунально-бытового хозяйства в загрязненной среде;

компенсацию количественных и качественных потерь продукции из-за снижения продуктивности земельных, лесных и водных ресурсов в загрязненной среде;

компенсацию потерь промышленной продукции из-за воздействия загрязнений на основные фонды.

В составе затрат, вызываемых воздействием загрязненной среды, учитываются также затраты, вызываемые вторичным загрязнением (при сжигании отходов, их проникновении в окружающую среду в процессе хранения и т.п.).

2.4. Экономический ущерб от загрязнения среды является комплексной величиной и определяется как сумма ущербов, наносимых отдельным видам реципиентов в пределах загрязненной зоны.

В связи с отсутствием в настоящее время отраслевой пореципиентной методики расчета экономического ущерба, впредь до проведения исследований по количественной оценке изменения состояния окружающей среды под воздействием хозяйственной деятельности предприятий отрасли, рекомендуется величину экономического ущерба от выброса загрязнений в атмосферу и их сброса в водоёмы определять:

- для конкретных источников загрязнений, отдельных предприятий или группы предприятий - по укрупненным методам, согласно приложениям I и 2 настоящей Методики;

- для бассейна (месторождения), отрасли в целом - по показателям удельного экономического ущерба, приведенным в табл. I и 2, которые рассчитаны в соответствии с основными положениями межотраслевой методики /I/.

Таблица I

Общеотраслевые и бассейновые показатели удельного экономического ущерба от сброса основных загрязняющих веществ предприятиями угольной промышленности

Угольные бассейны, месторождения	Удельный экономический ущерб, руб./т сбрасываемых веществ					
	Взвешенные вещества	Нефть и нефтепродук.	БПК полн	Минеральные соли	Железо	Фенолы
Минуглепром СССР	250	2700	70	70	220	292580
Донецкий	540	8040	I35	80	800	545700
Кузнецкий	320	24I0	40	50	240	I33000
Карагандинский	I50	2360	40	25	240	II8080
Печорский	I50	520	I0	6	55	25920
Подмосковный	450	6940	II0	75	750	374400
Месторождения Урала	II5	2080	30	25	I85	I30000
Месторождения Восточной Сибири и Дальнего Востока	50	560	I0	25	75	30000

Таблица 2

Общеотраслевые и бассейновые показатели удельного экономического ущерба от загрязнения атмосферы

Угольные бассейны, месторождения	Удельный экономический ущерб, руб./т выбросов																				
	Всего					в том числе по источникам															
						котельные					сушильные отделения ОФ					аспирация шахт и фабрик	горящие отвалы				
	твердые	окись углерода	окись азота	сернистый ангидрид	сероводород	зола углей	уголь-ная пыль (недожог)	окись углерода	окись азота	сернистый ангидрид	зола углей	уголь-ная пыль	окись углерода	окись азота	сернистый ангидрид	уголь-ная пыль	твердые	окись углерода	окись азота	сернистый ангидрид	сероводород
Минуглепром СССР	700	4,0	I60	60	I35	2600	I250	5,0	I85	70	I050	550	I,5	70	30	825	2200	3,5	I35	55	I35
Донецкий	750	4,0	I75	65	I50	2700	I550	5,0	I90	75	940	540	I,5	65	25	970	2500	4,0	I50	60	I50
Кузнецкий	770	3,5	I40	65	I30	2750	I370	4,0	I70	70	I350	670	2,0	85	35	770	2I00	3,0	I30	50	I30
Карагандинский	580	5,0	I70	70	-	3070	I540	5,0	I90	75	865	430	I,5	55	20	9I0	-	-	-	-	-
Печорский	500	2,0	II5	45	I0	I680	960	3,0	I20	50	705	400	I,5	50	20	4I0	200	0,5	I0	5,0	I0
Подмосковный	I600	3,5	I40	60	I0	20I5	II50	3,5	I40	60	-	-	-	-	-	480	200	0,5	I0	5,0	I0
Месторождения Урала	I550	4,5	I90	75	I0	2690	I535	5,0	I90	75	-	-	-	-	-	750	200	0,5	I0	5,0	I0
Месторождения Восточной Сибири и Дальнего Востока	6I0	4,0	I50	60	I0	I880	I250	4,0	I55	60	720	480	I,5	60	25	770	200	0,5	I0	5,0	I0

Расчет величины экономического ущерба от выброса загрязнений (У) по удельным показателям следует выполнять по формуле

$$У = \sum_{i=1}^{n} У_i \cdot m_i, \text{ тыс.руб.,} \qquad (I)$$

где $i = I...n$ - виды вредных веществ (примесей), выбрасываемых отраслевыми предприятиями;

$У_i$ - удельный экономический ущерб, причиняемый выбросом (сбросом) одной тонны вредных веществ (примесей), принимается по табл. I или 2, руб./т;

m_i - общая масса годового выброса вредных веществ i-го вида, т/год.

3. ЧИСТЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ СРЕДОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

3.I. Определение чистого экономического эффекта производится с целью:

а) технико-экономического обоснования выбора наилучших вариантов средозащитных мероприятий, различающихся между собой по своему воздействию на окружающую среду, а также по воздействию на производственные результаты отрасли, осуществляющей эти мероприятия (обоснования экономически целесообразных масштабов и очередности вложений в средозащитные мероприятия при реконструкции (модернизации) действующих предприятий, распределения вложений между одноцелевыми и многоцелевыми средозащитными мероприятиями, включая малоотходные технологи-

ческие процессы, обоснования эффективности новых технических решений в области борьбы с загрязнением и др.);

б) экономической оценки фактически осуществленных средозащитных мероприятий, указанных в п. "а".

3.2. Определение чистого экономического эффекта средозащитных мероприятий (R) основывается на сопоставлении затрат на их осуществление (З) с достигаемым благодаря этим мероприятиям экономическим результатом (Р), т.е.

$$R = P - З \qquad (2)$$

3.3. Следует различать определение фактического и ожидаемого (планово-проектного, прогнозного) чистого экономического эффекта средозащитных мероприятий.

Фактический экономический эффект определяется для уже осуществленных мероприятий на основе сопоставления фактически имевших место затрат и достигнутого экономического результата.

Ожидаемый чистый экономический эффект определяется на этапах формирования планов НИОКР, проектирования, создания и освоения новой природоохранной техники на основе многовариантного анализа ожидаемых затрат и результатов с целью выбора варианта средозащитных мероприятий, обеспечивающего достижение максимальной величины чистого экономического эффекта при соблюдении установленных требований к качеству окружающей среды.

3.4. При наличии технической возможности предотвращения образования или утилизации отходов производства и потребления одноцелевые средозащитные мероприятия должны обязательно сравниваться по своему экономическому эффекту с многоцелевыми мероприятиями, предусматривающими утилизацию ценных веществ.

При этом в составе затрат по многоцелевым мероприятиям необходимо учитывать затраты на создание материально-технической базы для заготовки и обработки отходов, строительство специализированных участков, цехов, предприятий и других производств по переработке отходов, сооружение и оборудование мест складирования или захоронения неутилизируемых отходов, обеспечивающих полное соблюдение природоохранных требований.

3.5. Показатели затрат и результатов средозащитных мероприятий определяются применительно к первому году после окончания планируемого или нормативного срока освоения производственной мощности природоохранных объектов. Затраты, результаты и эффект определяются в годовом исчислении. При несовпадении и изменении во времени затрат и результатов по сравниваемым вариантам их выбор производится с учетом фактора времени в соответствии с п. 3.9.

3.6. Затраты на осуществление средозащитного мероприятия при определении экономического эффекта от этого мероприятия (З) исчисляются в форме совокупных эксплуатационных расходов и капитальных вложений, приведенных к годовой размерности с учетом фактора времени согласно п.п. 5.1, 5.2.

3.7. Экономический результат средозащитных мероприятий (Р) выражается величиной предотвращаемого благодаря этим мероприятиям годового экономического ущерба (П) (для одноцелевых средозащитных мероприятий) или суммой величин предотвращаемого годового экономического ущерба и годового прироста дохода (дополнительного дохода) от улучшения производственных результатов деятельности предприятия или группы предприятий ($\Delta Д$) (для многоцелевых средозащитных мероприятий), т.е.

$$Р = П + \Delta Д \qquad (3)$$

Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды (П) равна разности между расчетными показателями ущерба, который имел место до осуществления рассматриваемого мероприятия ($У_1$), и остаточного ущерба после проведения этого мероприятия ($У_2$):

$$П = У_1 - У_2 \qquad (4)$$

Если выделение средозащитных элементов из проекта нового строительства не представляется возможным, то величина (Р) определяется как разность между денежной оценкой суммарных

производственных результатов деятельности проектируемого объекта и денежной оценкой ущерба, возникающего вследствие функционирования этого объекта (в годовом исчислении).

3.8. 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 величины затрат и результатов в период эксплуатации существенно не меняются, то сравнение вариантов может производиться по величине их чистого экономического эффекта (R).

Критерием при выборе наилучшего из нескольких вариантов средозащитных мероприятий в этом случае является максимальная величина (R).

3.9. Сравнение вариантов средозащитных мероприятий и объектов, характеризующихся неодинаковыми периодами строительства (реконструкции) и (или) разными проектными сроками эксплуатации, а также изменяющимися в период эксплуатации величинами затрат и результатов, производится по величине суммарного экономического эффекта за период эксплуатации соответствующих объектов с учетом фактора времени $R_{сумм}$ по формуле

$$R_{сумм} = \sum_{t=\tau}^{T} \frac{P_t}{(I + \mathcal{E}_{нп})^{t-t_б}} - З_{сумм} \rightarrow max, \quad (5)$$

где τ – год начала эксплуатации объекта;

T – год завершения его эксплуатации;

P_t – экономический результат для t-го года;

$\mathcal{E}_{нп}, t_б$ – соответственно нормативный коэффициент приведения затрат и базовый момент времени, значения которых принимаются в соответствии с п. 5.2;

$З_{сумм}$ – суммарные затраты за период строительства (реконструкции) и эксплуатации объекта с учетом фактора времени, определяемые по формулам I3, I4.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ НА МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.I. Определение общей (абсолютной) экономической эффективности производится с целью:

- установления народнохозяйственных результатов затрат на охрану окружающей среды;
- выявления динамики эффективности затрат и темпов их роста;
- оценки степени освоения капитальных вложений;
- характеристики фактической и планируемой эффективности затрат;
- принятия решений об очередности проведения природоохранных мероприятий.

Показателем общей (абсолютной) экономической эффективности средозащитных затрат является отношение годового объема полного экономического эффекта к сумме вызвавших этот эффект приведенных затрат (З):

$$Э_{j} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} Э_{ij}}{З} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} Э_{ij}}{C_{u} + E_{н} K_{u}}, \qquad (6)$$

где $Э_{ij}$ – полный экономический эффект i-го вида (i = I, 2, 3... n) от предотвращения (уменьшения) потерь на j-м объекте (j = I, 2, 3... m), находящемся в зоне улучшенного состояния окружающей среды;

C_{u} – годовые эксплуатационные расходы на обслуживание и содержание основных фондов средозащитного назначения, вызвавших полный экономический эффект[x];

K_{u} – капитальные вложения в строительство этих фондов;

$E_{н}$ – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения ($E_{н}$ = 0,I5).

---

[x] Здесь и далее индекс " u " при показателях К и С означает, что величины этих показателей характеризуют затраты на мероприятия по подавлению выбросов загрязнений в окружающую среду от их источников.

Показатель общей (абсолютной) экономической эффективности капитальных вложений в средозащитные мероприятия определяется путем отнесения годового объема полного экономического эффекта за вычетом эксплуатационных расходов на содержание и обслуживание средозащитных объектов к капитальным вложениям, обеспечивающим этот результат:

$$Э = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} Э_{ij} \right) - С_{и}}{К_{и}} \qquad (7)$$

Показатель общей эффективности капитальных вложений сопоставляется с нормативами и фактически достигнутыми показателями.

Величина средозащитных затрат:

- для отдельных мероприятий или группы может быть принята из технико-экономической части проектов строительства (реконструкции) сооружений или определена расчетом по действующим нормативам удельных затрат из отраслевых сборников нормативов /4, 5/;

- для бассейна, месторождения и отрасли в целом может быть определена по удельным показателям затрат, приведенным в таблицах 3 и 4, в основу расчета которых положены отраслевые нормативы.

4.2. Полный экономический эффект осуществления средозащитных затрат определяется как общий и хозрасчетный.

4.2.1. Общий экономический эффект исчисляется по народному хозяйству в целом, хозяйству союзных республик, отраслям и подотраслям народного хозяйства, а также в отраслях непроизводственной сферы - по приросту экономической оценки природных ресурсов или по приросту чистой продукции.

4.2.2. Хозрасчетный эффект исчисляется по отдельным предприятиям и объединениям, а также территориально-производственным комплексам - по приросту прибыли или снижению себестоимости, при переходе на исчисление нормативно-чистой продукции - по её приросту. При этом величина эффекта от улучшения производственных результатов деятельности предприятия отрасли ($\Delta Ф$ в формуле 3) определяется в соответствии с "Вре-

Таблица 3

Общеотраслевые удельные показатели затрат на строительство сооружений по очистке сточных вод

Метод очистки	Удельные затраты, руб./м^3 в год		
	капитальные	текущие	приведенные затраты
Механическая очистка	0,I8	0,0I5	0,04
Физико-химическая очистка	0,40	0,072	0,I3
Биологическая очистка	0,60	0,085	0,I8

Таблица 4

Общеотраслевые удельные показатели затрат на атмосфероохранные мероприятия

Источники образования отходящих газов	Удельные затраты, руб./т твердых уловленных веществ в год[x)]		
	капитальные	текущие	приведенные затраты
Котельные	42	8,0	I4,3
Аспирационные системы	95	27,0	4I,5
Сушильные отделения ОФ	35	I2,0	I7,0
Горящие породные отвалы	4	86,5	87,0
ВСЕГО	57	I8,0	27,0

x)На тушение горящих породных отвалов удельные затраты отнесены к общей тонне улавливаемых веществ.

менной методикой определения плановых и фактических показателей экономической эффективности внедрения научно-технических мероприятий в угольной промышленности" (М.: ЦНИЭИуголь, 1983) /3/.

В организациях и учреждениях непроизводственной сферы - оба вида экономического эффекта определяются по величине экономии среднегодовых затрат.

4.3. Полный экономический эффект от проведения комплекса средозащитных мероприятий, согласно формулам (3) и (4), определяется из выражения

$$P = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} Э_{ij} = У_1 - У_2 + \Delta Д \qquad (8)$$

В этом случае показатель общей (абсолютной) экономической эффективности средозащитных затрат равен

$$Э_з = \frac{У_1 - У_2 + \Delta Д}{С_и + Е_н K'_и}, \qquad (9)$$

а показатель общей (абсолютной) экономической эффективности капитальных вложений в средозащитные мероприятия

$$Э = \frac{У_1 - У_2 + \Delta Д - С_и}{K_и} \qquad (10)$$

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ НА ЕДИНИЦУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.I. При разработке долгосрочных прогнозов, программ по охране окружающей среды, проектировании средозащитных объектов и комплексов возникает необходимость выбора наиболее эффективных вариантов технических решений, обеспечивающих заданный уровень качества окружающей среды.

Показателем экономической эффективности сравниваемых вариантов в этом случае является минимум совокупных эксплуатационных расходов и капитальных вложений, приведенных к годовой размерности с учетом фактора времени.

При сравнении краткосрочных мероприятий или долгосрочных мероприятий с примерно равными значениями годовых эксплуатационных расходов и одинаковыми размерами капитальных вложений по годам расчетного периода из их числа выбирается вариант, характеризуемый минимальной величиной приведенных затрат, определяемых по формуле

$$З = C_и + E_н K_и \longrightarrow min \qquad (II)$$

В случае сравнивания мероприятий, обеспечивающих выход на заданный уровень качества окружающей среды, приведенные затраты могут также определяться по формуле

$$З = K_и + T_н \cdot C_и \qquad (I2)$$

где $T_н$ – нормативный срок окупаемости капитальных вложений.

5.2. При проведении мероприятий, осуществление которых или достижение эффекта по которым требует длительных сроков, а величины эксплуатационных расходов и капитальных вложений изменяются во времени, суммарные затраты определяются с учетом фактора времени по формуле

$$З_{сумм} = \sum_{t=t_0}^{T} \frac{K_t + C_t}{(I + E_{нп})^{t-t_б}} \qquad (I3)$$

где K_t – капитальные вложения в мероприятия (на строительство средозащитного объекта) в t -ом году;

C_t – расходы на эксплуатацию средозащитного объекта в t -ом году (без реновационных отчислений);

$E_{нп}$ – нормативный коэффициент приведения разновременных затрат, значения которого принимаются равными: 0,08 – для обычных затрат, 0,I – для затрат на новую технику;

$t_б$ – базовый момент времени, к которому приводятся затраты t -го года. В качестве базового момента времени принимается либо начало соответствующего планового периода (года, пятилетки), в котором будут осуществляться рассматриваемые мероприятия, либо наиболее поздний (по всем сравниваемым мероприятиям) срок ввода средозащитных объектов в эксплуатацию;

t_0, T – соответственно год начала строительства и год завершения эксплуатации сооружений (объектов).

5.3. В случае, когда в качестве года приведения выбран год окончания строительства, вслед за которым объект частично или полностью вступает в эксплуатацию, причем в течение срока эксплуатации производятся необходимые дополнительные капитальные вложения в объект, формула (I3) может быть представлена в виде

$$З_{сумм} = \sum_{t=t_0}^{t_б} K_{пt}(1+E_{нп})^t + \sum_{t=t_б+1}^{T} \frac{K_{Dt} + C_t}{(1+E_{нп})^{t-t_б}}, \qquad (I4)$$

где $K_{пt}$ – величина первоначальных капитальных вложений, производимых в t -ом году ($t_0 \leq t \leq t_б$);

K_{Dt} – величина дополнительных капитальных вложений, производимых в t -ом году ($t_б + 1 \leq t \leq T$).

5.4. Условием проведения расчетов сравнительной экономической эффективности затрат на средозащитные мероприятия является выбор их вариантов в пределах одной и той же территории (района), где достигается одинаковое (нормативное) качество окружающей среды.

5.5. Сравниваемые варианты средозащитных мероприятий должны отвечать требованиям, предусматриваемым системой государственных стандартов по условиям труда, техническим и экономическим показателям, комплексному использованию отходов и вторичных ресурсов и другим нормативным предписаниям.

При сравнении вариантов, различающихся продолжительностью строительства объектов и комплексов, следует дополнительно учитывать реальный эффект, создаваемый за время их досрочного ввода в эксплуатацию.

5.6. В случае сопоставления двух или нескольких вариантов строительства, часть которых не соответствует требованиям, установленным нормативами качества окружающей среды, следует в составе последних предусмотреть дополнительные технические решения, которые устраняют эти различия с помощью общественно признанных средств и соответственно увеличить затраты по корректируемым вариантам на сумму, необходимую для соблюдения нормативных требований.

Список использованных источников

I. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды / Госплан СССР, Госстрой СССР, Президиум АН СССР. - М., I983. - I24 с.

2. Методика расчета экономической эффективности перехода на малоотходную и безотходную технологию действующих и реконструируемых производств / ВНИИОСуголь. - Пермь, I98I. - I0I с.

3. Временная методика определения плановых и фактических показателей экономической эффективности внедрения научно-технических мероприятий в угольной промышленности / ЦНИЭИуголь. - М., I983. - I48 с.

4. Нормативы удельных капитальных вложений и текущих затрат по различным системам водообеспечения Минуглепрома СССР на период I986-I995 гг. / ВНИИОСуголь. - Пермь, I986. - I7 с.

5. Нормативы удельных капитальных вложений и текущих затрат на строительство и эксплуатацию объектов атмосфероохранного назначения / ВНИИОСуголь. - Пермь, I986. - I4 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УКРУПНЕННОЙ ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЁМОВ

I. Оценка экономического ущерба производится отдельно по каждому источнику (предприятие, организация) сброса загрязнений в водоём со сточными водами.

Расчет укрупненной оценки экономического ущерба, причиняемого некоторым источником, производится в привязке к водохозяйственному участку (приемнику сточных вод) по формуле

$$У_{\ell к} = \sum_{i=1}^{n} У_{кi} \cdot m_{i\ell} \text{ , руб./год,} \qquad (I.I)$$

где $У_{\ell к}$ – экономическая оценка ущерба, причиняемого некоторым источником "ℓ", при сбросе загрязнений в водохозяйственный участок "К", руб./год;

$i=1...n$ – вид примеси, сбрасываемой источником;

$У_{кi}$ – удельный экономический ущерб, причиняемый сбросом одной тонны примеси "i" в водохозяйственный участок "К" (принимается из табл. I.I), руб./т;

$m_{i\ell}$ – общая масса годового сброса i-ой примеси оцениваемым источником "ℓ" в водохозяйственный участок "К" (рассчитывается по формулам I.2 и I.3), т/год.

При расчете экономического ущерба следует учитывать все сбрасываемые загрязняющие вещества, включая микропримеси. Игнорирование наличия какой-либо микропримеси в составе воды, сбрасываемой в водоём, приводит к занижению оценки экономического ущерба, что, в свою очередь, может привести к заниженной оценке социально-экономической эффективности водоохранных ме-

Таблица I.I

Укрупненные показатели удельного экономического ущерба от загрязнения водных объектов предприятиями угольной промышленности

Угольный бассейн, месторождение	Бассейны рек и водохозяйственные участки (к)	Величина удельного экономического ущерба, руб./т сбрасываемых загрязнений										
		БПК полн	взвешенные вещества	сульфаты	хлориды	кальций	магний	натрий	азот общий	нефть и нефтепродукты	железо	фенолы
Донецкий	Днепр (Каховский г/у)	III	420	84	28	42	210	67	34	6710	671	335520
	Днепр (устье)	47	178	36	12	18	89	29	14	2851	285	142560
	Северский Донец	180	683	136	46	68	341	109	55	10915	1091	545760
	Дон (устье)	89	338	67	22	34	168	54	27	5385	539	269280
	Кальмиус	144	545	109	36	55	272	87	44	8732	873	436608
	Миус	144	545	109	36	55	272	87	44	8732	873	436608
Кузнецкий	Обь	33	253	25	9	13	63	20	10	2016	201	100800
	Томь	44	363	33	11	17	83	27	13	2649	265	132480
	Чулым	33	253	25	9	13	63	20	10	2016	201	100800
Печорский	Печора	8	145	7	2	3	16	5	3	518	52	25920
Подмосковный	Ока	123	468	93	31	47	234	75	37	7488	749	374400
	Дон (Цимлянский г/у)	54	203	41	14	20	102	33	16	3254	325	162720

Продолжение таблицы I.I

Угольный бассейн, месторождение	Бассейны рек и водохозяйственные участки (к)	Величина удельного экономического ущерба, руб./т сбрасываемых загрязнений										
		БПК полн	взвешенные вещества	сульфаты	хлориды	кальций	магний	натрий	азот общий	нефть и нефтепродукты	железо	фенолы
Канско-Ачинский	Енисей	9	35	7	2	4	I7	6	3	547	54	27360
	Обь	33	253	25	9	I3	63	20	I0	20I6	202	I00800
	Чулым	33	253	25	9	I3	63	20	I0	20I6	202	I00800
Львовско-Волынский	Западный Буг	87	333	68	22	33	I66	53	27	5299	530	264960
Днепровский	Днепр	47	I78	36	I2	I8	89	29	I4	285I	285	I42560
	Южный Буг	I23	468	94	3I	47	234	75	37	7488	749	374400
Месторождения Грузинской ССР	Рионн	38	I70	35	II	I5	72	23	II	226I	228	II4000
Кизеловский	Кама	24	90	I8	6	9	45	I5	7	I440	I44	72000
Челябинский	Тобол	46	I75	35	I2	I8	87	28	I4	2793	279	I39680
Южно-Уральский	Урал	I28	485	97	33	49	243	78	39	7776	777	388800
	Кама	24	90	I8	6	9	45	I5	7	I440	I44	72000
Месторождения Свердловской обл.	Тобол	46	I75	35	I2	I8	87	28	I4	2793	279	I39680

Продолжение таблицы I.I

Угольный бассейн, месторождение	Бассейны рек и водохозяйственные участки (к)	Величина удельного экономического ущерба, руб./т сбрасываемых загрязнений										
		БПК полн	взвешенные вещества	сульфаты	хлориды	кальций	магний	натрий	азот общий	нефть и нефтепродукты	железо	фенолы
Иркутский	Енисей	9	35	7	2	4	I7	6	3	547	55	27360
	Амур	9	35	7	2	4	I7	6	3	547	55	27360
	Селенга	I3	50	I0	3	5	25	8	4	806	8I	40320
Месторождения Якутской АССР	Лена	7	28	6	2	3	I4	4	2	432	43	2I600
Райчихинское месторождение	Амур	9	35	7	2	4	I7	6	3	547	55	27360
Месторождения Приморского края	Побережье Тихого океана	7	28	6	2	3	I5	5	2	438	44	2I840
	Амур	9	35	7	2	4	I7	6	3	547	55	27360
Месторождения о.Сахалин	Побережье Тихого океана	7	28	6	2	3	I5	5	2	438	44	2I840
Месторождения Магаданской области	Побережье Ледовитого океана	6	23	4	2	3	I3	4	2	346	35	I7280
	Побережье Тихого океана	7	28	6	2	3	I5	5	2	438	44	2I840

Окончание таблицы I.I

Угольный бассейн, месторождение	Бассейны рек и водохозяйственные участки (к)	Величина удельного экономического ущерба, руб./т сбрасываемых загрязнений										
		БПК полн	взвешенные вещества	сульфаты	хлориды	кальций	магний	натрий	азот общий	нефть и нефтепродукты	железо	фенолы
Карагандинский	Нура	39	I50	30	I0	I5	65	24	I2	2362	236	II8080
Месторождения Узбекской, Киргизской, Таджикской ССР	Амударья	I9	75	I5	5	8	37	I2	6	II80	II8	59040
	Сырдарья	39	I48	29	I0	I5	65	24	I2	2362	236	II8080
Месторождения сланца	Нарва	22	85	I8	6	9	42	I4	7	II54	I35	67680
	Побережье Балтийского моря	I8	68	I3	5	7	33	II	5	I066	I07	53280
	Волга	38	I45	30	2	I5	72	23	I2	2304	I89	II5200

роприятии. Принимая во внимание наличие в шахтных (карьерных) водах ряда угольных бассейнов страны различных микропримесей (микроэлементов), а также учитывая отсутствие на предприятиях отрасли необходимого лабораторного обеспечения по контролю за их содержанием в сточных водах, в настоящей методике предлагается ориентировочно учитывать их отрицательное влияние на водоемы путем увеличения численного значения величины удельного ущерба для взвешенных веществ, определенного с учетом адсорбции микроэлементов на макрочастицах взвешенных веществ, ёмкости сорбции и входящих в состав взвешенных веществ минералов. По мере получения дополнительных данных по содержанию микроэлементов в шахтных (карьерных) водах и минеральному составу взвешенных веществ величина удельного ущерба будет корректироваться.

2. Величина ($m_{i\ell}$) определяется в зависимости от характера поступления в водоём загрязнений от оцениваемого источника " ℓ ".

Если сточные воды сбрасываются в водоём от оцениваемого источника " ℓ " без предварительного смешения со сточными водами других источников, то ($m_{i\ell}$) определяется по формуле

$$m_{i\ell} = C_{i\ell} \cdot V_{k\ell} \text{ , т/год,} \qquad (I.2)$$

где $C_{i\ell}$ – величина концентрации i-ой примеси в сточных водах, поступающих от источника " ℓ ", г/м^3;

$V_{k\ell}$ – годовой объем сточных вод, сбрасываемых источником " ℓ " в водохозяйственный участок " к ", млн.м^3/год.

Если сточные воды сбрасываются в водоём от оцениваемого источника " ℓ ", при этом предварительно смешиваясь со сточными водами других источников, то в этом случае:

– при сбросе через групповые очистные сооружения величина ($m_{i\ell}$) по видам примесей, не удерживаемых очистными сооружениями, определяется по формуле (I.2), а по видам удерживаемых примесей – по следующей формуле:

$$m_{i\ell} = \frac{100 - P_i}{100} \cdot C_{i\ell} \cdot V_{\ell k} \text{ , т/год,} \qquad (I.3)$$

где P_i – общая масса примеси " i ", удерживаемая групповыми очистными сооружениями, в % от общей массы этой примеси, поступившей на очистные сооружения;

– при сбросе без очистки величина ($m_{i\ell}$) определяется по формуле (I.2).

3. Изложенный метод укрупненной оценки ущерба от сброса примесей в водоёмы неприменим в случаях, когда сбросы в течение года носили залповый характер.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

экономической эффективности строительства групповых сооружений по очистке шахтных вод

В качестве примера рассматриваются условные шахты "Октябрьская", "Кировская" и "Глубокая", шахтные воды которых с высокой концентрацией загрязняющих веществ общим объемом I5,0 млн.м^3 в год без очистки сбрасываются в р.Кундрючья бассейна р.Северский Донец.

Планируется строительство групповых сооружений по очистке шахтных вод с отводом в р.Кундрючья осветленных вод в объеме I2,0 млн.м^3 в год и возвратом на шахты после доочистки 3,0 млн.м^3 в год для последующего использования на производственные нужды.

Необходимо определить экономический ущерб, наносимый природным водоёмам сбросом неочищенных шахтных вод, и экономическую эффективность затрат на строительство планируемых групповых очистных сооружений.

Порядок расчета

I. Определяем величину ущерба ($У_к$), наносимого каждым источником (шахтой) при сбросе сточных вод до и после проведения средозащитного мероприятия. Расчет ущерба выполняется в

привязке к бассейну р.Северский Донец и представлен в таблице.

2. Внедрение запланированного мероприятия позволит шахтам экономить воду, забираемую из водоёма в общем объеме 3,0 млн.м^3 в год, используя для производственных нужд очищенную шахтную воду. При затратах на техническую воду по 10 коп. за 1 м^3 и себестоимости 1 м^3 очищенной шахтной воды 6 коп. экономия ($\Delta Ц$) составит 120 тыс.руб. в год.

3. Рассчитываем величину приведенных затрат (З), необходимых для внедрения запланированного мероприятия.

Предусматривается механическая очистка шахтных вод с последующей фильтрацией и обеззараживанием части воды, используемой для производственных нужд.

На строительство комплекса очистных сооружений, включая прокладку водоводов загрязненных и очищенных вод, потребуется 2,0 млн.руб. капитальных вложений (К), а годовые затраты на эксплуатацию (С) составят 325 тыс.руб. Отсюда величина приведенных затрат (З) составит 625 = (325 + 0,15·2000) тыс.руб. в год.

4. Определяем экономическую эффективность запланированного средозащитного мероприятия.

Показатель	Расчетная формула	Значения
Предотвращенный ущерб (П)	(4)	639 тыс.руб.
Экономический результат (Р)	(3)	759 тыс.руб.
Приведенные затраты (З)		625 тыс.руб.
Чистый экономический эффект (R)	(2)	134 тыс.руб.
Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений (Э)	(7)	0,22

Оцениваем внедрение мероприятия как экономически эффективное, с чистым эффектом в 134 тыс.руб. в год, при этом абсолютная экономическая эффективность капвложений больше нормативной ($Э > E_н$, $E_н = 0,15$).

Расчет экономической оценки ущерба ($У_{ек}$)

Наименование предприятия (оцениваемого источника)	Годовой объем шахтных вод, сбрасываемых в водоём ($V_{кℓ}$), млн.м³		Вид примеси, сбрасываемой в водоём (i)	Концентрация примеси в сбрасываемых водах до внедрения мероприятий ($C_{iℓ}$), г/м³	Общая масса сброса i -ой примеси ($m_{iℓ}$), т/год		Удельный ущерб ($У_{кi}$), руб./т	Величина ущерба ($У_{ек}$), тыс.руб./год	
	до внедрения мероприятий	после внедрения мероприятий			до внедрения мероприятий	после внедрения мероприятий x)		до внедрения мероприятий	после внедрения мероприятий
ш.Октябрьская	7,0	5,8	$БПК_{полн.}$	5,0	35	I4,5	I80	6,3	2,6
			взвешенные вещества	200	I400	II6	683	956	79
			сульфаты	2200	I5400	I5400	I36	2095	2095
			хлориды	400	2800	2800	46	I29	I29
			кальций	280	I960	I960	68	I33	I33
			магний	I65	II55	II55	34I	394	394
			натрий	700	4900	4900	I09	534	534
			нефтепродукты	0,9	6,3	I,3	I0915	69	I4
								4316	338I
ш.Кировская	3,0	2,2	$БПК_{полн.}$	2,5	7,5	2,8	I80	I,4	0,5
			взвешенные вещества	I50	450	33	683	307	23
			сульфаты	I200	3600	3600	I36	490	490
			хлориды	500	I500	I500	46	69	69
			кальций	300	900	900	68	6I	6I
			натрий	860	2580	2580	I09	28I	28I
			нефтепродукты	0,4	I,2	0,22	I0915	I3	2
								I222	926
ш.Глубокая	5,0	4,0	$БПК_{полн.}$	I,5	7,5	3,0	I80	I,4	0,5
			взвешенные вещества	I20	600	48	683	4I0	33
			сульфаты	I800	9000	9000	I36	I224	I224
			хлориды	700	3500	3500	46	I6I	I6I
			кальций	200	I000	I000	68	68	68
			магний	I50	750	750	34I	256	256
			натрий	600	3000	3000	I09	327	327
			нефтепродукты	0,7	3,5	0,7	I0915	38	8
								2485	2077
Всего по источникам:								7023	6384

x) Принято, что очистными сооружениями в рассматриваемом примере удерживаются взвешенные вещества на 90,0% от поступившей массы, нефтепродукты на 75%, $БПК_{полн.}$ на 50%. Общая масса сброса после внедрения мероприятия для этих видов примесей определена по формуле (I.3), для всех остальных по формуле (I.2), при этом в обоих случаях в расчет принят объем вод, сбрасываемых после внедрения мероприятия.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

экономической эффективности строительства отстойника для очистки карьерных вод

Годовой объем сброса карьерных вод разреза ($V_{k\ell}$), рассматриваемого в качестве примера, составляет 3,5 млн.м^3. Карьерные воды после первичного отстаивания в выработках сбрасываются в природный водоём бассейна р.Обь, с повышенным содержанием взвешенных веществ и нефтепродуктов, нанося существенный ущерб.

Для снижения загрязнений в водах, сбрасываемых в природный водоём, планируется строительство отстойников.

Необходимо определить экономическую эффективность запланированного мероприятия.

Порядок расчета

I. Определяем ущерб ($У_{\ell к}$), наносимый источником (разрезом) сбросом сточных вод.

Вид примеси, сбрасываемой в водоём (i)	Концентрация примеси до очистки ($_3C_{i\ell}$), г/м^3	Общая масса сброса ($m_{i\ell}$), т/год		Удельный ущерб ($У_{i к}$), руб/т [xx]	Величина ущерба ($У_{\ell к}$), тыс.руб./год	
		до очистки	после очистки [x]		до очистки	после очистки
Взвешенные вещества	250	2125	I70	253	538	43
$БПК_{полн.}$	5,0	42,5	2I,3	33	I,4	0,8
Сульфаты	75	637,5	637,5	25	I6	I6
Хлориды	5	42,5	42,5	9	0,4	0,4
Нефтепродукты	2,5	2I,3	4,3	2016	43	9
Итого:					599	69

[x] Принято, что в рассматриваемом примере очистными сооружениями удерживаются взвешенные вещества на 92% от поступившей массы, нефтепродукты на 80% и $БПК_{полн.}$ на 50%, общая масса сброса этих примесей после внедрения мероприятия определена по формуле (I.3), для других примесей – по формуле (I.2).

[xx] Удельный ущерб принят для бассейна р.Обь.

2. Учитывая, что в результате внедрения мероприятия не ожидается изменений в производственной деятельности разреза, $\Delta Д$ принимается равной 0.

3. Рассчитываем величину приведенных затрат (З). Строительство отстойников потребует капитальных затрат (К) в сумме 900 тыс.руб., дополнительные затраты на эксплуатацию (С) составят 180 тыс.руб. в год. Отсюда величина приведенных затрат (З) равна 315 тыс.руб. в год.

4. Определяем экономическую эффективность строительства отстойников.

Показатель	Расчетная формула	Значение
Предотвращенный ущерб (П)	(4)	530 тыс.руб.
Экономический результат (Р)	(3)	530 тыс.руб.
Приведенные затраты (З)		315 тыс.руб.
Чистый экономический эффект (R)	(2)	215 тыс.руб.
Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений (Э)	(7)	0,39

Оцениваем внедрение мероприятия как экономически эффективное с эффектом 215 тыс.руб. в год, при этом абсолютная экономическая эффективность капитальных вложений больше нормативной ($Э > E_н$, $E_н = 15$).

ПРИМЕР РАСЧЕТА

экономической эффективности затрат на замыкание водно-шламовой схемы обогатительной фабрики

Рассматриваемая в качестве примера обогатительная фабрика работает по неполностью замкнутой водно-шламовой схеме. Сгущенные флотохвосты направляются в наружные отстойники, расположенные на промышленной площадке, после которых осветленная вода сбрасывается в природный водоём, имеющий выход в устье бассейна р.Нура. С ростом производственной мощности фабрики требуемое осветление хвостовых пульп не достигается и вода сбрасывается в природный водоем с высоким содержанием взвешенных веществ ($C_{i\ell}$), достигающим 6,0 г/л, при годовом объеме сброса ($V_{k\ell}$) равном 2,3 млн.$м^3$.

В целях рациональной организации водоснабжения и охраны природного водоёма запланировано замкнуть водно-шламовую схему фабрики, прекратив сброс в водоём и направив осветленные воды в оборотный цикл.

Для замыкания водно-шламовой схемы фабрики рассмотрены два варианта осветления и обезвоживания хвостовых пульп.

Первый вариант обработки и хранения хвостовых пульп в илонакопителе с предварительным сгущением в радиальном сгустителе.

Второй вариант предусматривает сгущение хвостов в радиальном сгустителе и обезвоживание в осадительных центрифугах.

Оба варианта обработки хвостовых пульп исключают поступление загрязнений в природный водоём, то есть полностью исключают нанесение ущерба водоёму, при этом во 2-ом варианте потребное количество земли под сооружения меньше, чем в I варианте, на 50 га, в том числе пахотных - 30 га.

Выбор наилучшего варианта осуществляется по max чистого экономического эффекта (R), расчет которого по обоим вариантам представлен в таблице.

Показатель	Значения показателей	
	I вариант	II вариант
I. Общая масса годового сброса взвешенных веществ до проведения мероприятий ($m_{i\ell}$), тыс.т	I3,8	I3,8
2. Ущерб ($У_{\ell к}$), наносимый водоёму сбросом взвешенных веществ до проведения мероприятий (при $У_{кi}$ = I50 руб./т), тыс.руб./год	2070	2070
3. Предотвращенный ущерб (П), согласно формуле (4), тыс.руб./год	2070	2070
4. Капитальные затраты (К), тыс.руб. (затраты на илонакопитель увеличены в три раза в соответствии со сроком службы фабрики 30 лет, а илонакопителя I0 лет)	4500	2500
5. Эксплуатационные затраты (С), тыс.руб./год	300	400
6. Приведенные затраты (З), тыс.руб/год	975	775
7. Дополнительный прирост дохода ($\Delta Д$), тыс.руб./год	25	55
- за счет снижения забора воды из источника технического водоснабжения	25	25
- за счет дохода от использования земель, не занимаемых под хвостохранилище	-	30
8. Экономический результат (Р), тыс.руб./год	2095	2I25
9. Чистый экономический эффект (R), тыс.руб./год	II20	I350

Учитывая, что чистый годовой экономический эффект (R) по второму варианту больше, для замыкания водно-шламовой схемы фабрики выбирается вариант обезвоживания флотохвостов в осадительных центрифугах, как экономически более выгодный.

Общая экономическая эффективность капитальных вложений по выбранному варианту составит

$$Э = \frac{2I25 - 400}{2500} = 0,69$$

то есть больше нормативной ($E_н$ = 0,I5), что подтверждает правильность выбора.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

экономической эффективности затрат на строительство очистных сооружений машиностроительного завода

Машиностроительный завод, рассматриваемый в качестве примера, расположен в центральном районе РСФСР.

Объем производственных сточных вод завода составляет 900 тыс.$м^3$ в год. Основными загрязнителями сточных вод являются механосборочный, гальванический и транспортный цехи, в результате производственной деятельности которых образуются промышленные стоки, загрязненные взвешенными веществами, нефтепродуктами и другими химическими примесями. При сбросе загрязненных сточных вод в природный водоём бассейна р.Оки наносится существенный ущерб. Для ликвидации сброса загрязнений запланировано строительство сооружений для очистки промышленных сточных вод с возвратом очищенных вод в систему технического водоснабжения завода.

Необходимо дать оценку экономического ущерба, наносимого сбросом неочищенных промышленных стоков, и определить экономический эффект затрат на строительство запланированных сооружений по очистке сточных вод и возврату их в систему технического водоснабжения.

Порядок расчета

I. Определяем величину экономического ущерба, наносимого сбросом неочищенных сточных вод.

Виды сбрасываемых примесей (i)	Концентрация примеси в сточных водах (C_{ie}), г/м^3	Общая масса сброса (m_{ie}), т/год	Удельный ущерб ($У_{ik}$), руб./т	Ущерб от сброса загрязнений ($У_{ek}$), тыс.руб/год
Взвешенные вещества	45,0	41	468	I9,3
Нефтепродукты	I0,0	9	7488	67,4
Сульфаты	200,0	I80	93	I6,7
Хлориды	I50,0	I35	3I	4,2
Хром (УI)	0,I	0,09	374400	33,7
Железо	0,5	0,45	749	0,3
Итого:				I4I,6

Так как внедрение средозащитного мероприятия полностью исключает поступление стоков, а значит и примесей, в природный водоём, величина ущерба после его внедрения принимается для дальнейших расчетов равной нулю.

2. Внедрение запланированного мероприятия позволит заводу экономить 900 тыс.м^3 в год питьевой воды, используя для технических целей очищенные сточные воды. При цене питьевой воды 20 коп. за I м^3 и себестоимости очищенной воды 8 коп., экономия ($\Delta Ф$) составит I08 тыс.руб. в год.

3. Рассчитываем величину приведенных затрат (З). Капитальные затраты на строительство комплекса очистных сооружений и водоводов осветленной воды (К) составят 450 тыс.руб., затраты на эксплуатацию (С) - 72 тыс.руб. в год. Отсюда величина приведенных затрат (З) равна I39,0 тыс.руб. в год (72 + 0,I5·450).

4. Определяем экономическую эффективность средозащитного мероприятия.

Показатели	Расчетная формула	Значения
Предотвращенный ущерб (П)	(4)	I42 тыс.руб.
Экономический результат (Р)	(3)	250 тыс.руб.
Приведенные затраты (З)		I39 тыс.руб.
Чистый экономический эффект (R)	(2)	III тыс.руб.
Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений (Э)	(7)	0,40

Так как $R > 0$, оцениваем мероприятие как экономически эффективное, при этом $Э = 0,40$, то есть абсолютная экономическая эффективность капитальных вложений запланированного средозащитного мероприятия больше нормативной ($E_н = 0,I5$).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УКРУПНЕННОЙ ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

I. Оценка экономического ущерба производится отдельно по каждому источнику выброса загрязнений в атмосферу[x].

Расчет укрупненной оценки экономического ущерба выполняется путем корректировки величины ущерба, принятой за константу, показателями, отражающими конкретные условия предприятия, а именно: местонахождение источника выбросов и виды загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу.

Экономическая оценка ущерба ($У$), причиняемого годовыми выбросами вредных веществ в атмосферный воздух, для всякого источника выбросов определяется по формуле

$$У = \gamma \cdot \sigma \cdot \sum_{i=1}^{n} f_i \cdot m_i \cdot A_i \quad , \text{руб./год}, \qquad (2.I)$$

где γ - величина ущерба (const), числовое значение которой принимается равным 2,4 руб./усл.т;

σ - безразмерная величина, характеризующая относительную опасность загрязнения атмосферы над территорией распространения выбросов (принимается по табл. 2.I);

$i=1...n$ - виды вредных веществ (угольная пыль, сероводород, сернистый ангидрид и др.), выбрасываемых источниками загрязнения;

f_i - безразмерный показатель, учитывающий характер рассеяния в атмосфере i-го вида вредного вещества (принимается из табл. 2.2);

A_i - показатель относительной агрессивности i-го вида вредного вещества, усл.т/т (принимается из табл.2.3);

m_i - масса годового выброса i-го вида вредного вещества, т/год.

---

x) Под организованными источниками выброса загрязнений следует понимать специальные устройства: труба, аэрационный фонарь, вентиляционная шахта и т.п., посредством которых осуществляется выброс вредных веществ в атмосферу.

Таблица 2.I

Месторасположение источника выбросов	Значение δ
Источник в населенном пункте	
- шахтный поселок	4,0
- город	6,0
Населенный пункт в радиусе зоны активного загрязнения источника[x]	2,0
Населенный пункт вне радиуса зоны активного загрязнения источника[x]	0,4

Таблица 2.2

Виды примесей	Значение f_i
Твердые (пыль, зола)	
до очистки	I0
после очистки:	
- с коэффициентом улавливания 70-90%	3,0
- с коэффициентом улавливания > 90%	0,65
Газообразные	0,60

[x] Величину радиуса зоны активного загрязнения источника следует принимать равной для аспирационных систем - 800 м, для сушильных отделений фабрик - I000 м, для котельных и породных отвалов - 2000 м.

Таблица 2.3

Значение показателей относительной агрессивности вредного вещества (A_i)

Виды вредных веществ	Значение показателя A_i *), усл.т/т загрязнений
Угольная пыль	40,0
Угольная пыль (недожог)	40,0
Золы углей:	
- донецких, подмосковных, сланца	70,0
- кузнецких, экибастузских, карагандинских	80,0
- березовских, назаровских, энгренских	60,0
Окись углерода	I,0
Сернистый газ	I6,5
Сероводород	4I,I
Окислы азота в пересчете (по массе) на NO_2	4I,I
Легкие углеводороды (пары жидких топлив - бензинов и др.) по углероду	
- для поступлений в атмосферу южнее 45° с.ш.	3,I5
- для поступлений в атмосферу севернее 45° с.ш.	I,26
Ацетон	
- для поступлений в атмосферу южнее 45° с.ш.	5,58
- для поступлений в атмосферу севернее 45° с.ш.	2,23
Аммиак	4,64

x) Указанные в таблице значения A_i соответствуют выбросу примесей в зонах с количеством осадков свыше 400 мм в год. В более засушливых зонах эти значения твердых аэрозолей следует увеличить в I,2 раза.

Окончание таблицы 2.3

Виды вредных веществ	Значение показателя $A_i^{(x)}$, усл.т/т загрязнений
Фенол	170
Ацетальдегид	41,5
Окислы алюминия	16,9
Двуокись кремния	83,0
Сажа (без примесей), пыль углерода (без учета примесей)	41,5
Окислы натрия, магния, калия, кальция, железа	15,1
Неорганические соединения 6-валентного хрома по Cr_2O_3	10^4
Марганец и его окислы в пересчете на Mn (для аэрозоля дезинтеграции)	705
Хлор молекулярный	89,4
Никель и его окислы	5475
Окись цинка	245
3,4-бенз/а/пирен	$12,6 \cdot 10^5$

При оценке ущерба от выбросов по формуле (2.1) необходимо учитывать все выбрасываемые вещества, включая микропримеси. Игнорирование наличия какой-либо примеси в составе выбросов приведет к получению заниженной оценки ущерба, что, в свою очередь, может привести к получению заниженной оценки эффекта атмосфероохранных мероприятий.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

экономической эффективности средозащитного мероприятия на котельной шахты

Расположение котельной исключает попадание населенного пункта в зону активного загрязнения. Источником выделения вредных веществ являются 3 котлоагрегата, источником выбросов - труба.

На одном котлоагрегате установлен пылеуловитель БЦ, КПД очистки составляет 88%, два другие котлоагрегата пылеуловителями не оснащены.

Среднегодовая масса вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, составляет:

зола кузнецких углей	- 40 т/год;
угольная пыль (недожог)	- 25 т/год;
окись углерода	- 100 т/год;
сернистый ангидрид	- 250 т/год;
окись азота	- 160 т/год.

Фактические величины вредных выбросов превышают ПДВ в несколько раз.

Запланировано дооснастить котельную двумя пылеуловителями БЦ с эффективностью очистки 88% и снизить объем выбросов золы до 6 т/год, а пыли до 4 т/год, что в пределах ПДВ.

Необходимо определить экономический ущерб, наносимый выбросами вредных примесей, и дать экономическую оценку запланированному средозащитному мероприятию.

Порядок расчетов

I. Определяем величину ущерба ($У_1$ и $У_2$), наносимого выбросами котельной до и после проведения средозащитного мероприятия. Расчет ущерба выполняется по формуле (2.I).

I.I. Величину $б$ принимаем равной 0,4, так как населенный пункт находится вне радиуса зоны активного загрязнения источника.

I.2. Рассчитываем приведенную массу выбросов в атмосферу с учетом её рассеяния, то есть определяем значение ($\sum_{i=1} f_i \cdot m_i \cdot A_i$) из формулы (2.I):

Выбрасываемые вещества	Значение A_i x) усл.т/т	Масса выброса (m_i), т/год		Приведенная масса ($m_i \cdot A_i$), усл.т/год		Значение f_i		Значение $m_i \cdot A_i \cdot f_i$, усл.т/год	
		до мероприятия	после проведенного мероприятия	до мероприятия	после мероприятия	до очистки	после очистки	до мероприятия	после мероприятия
Зола	80	40	6	3200	480	I0	3,0	32000	I440
Угольная пыль (недожог)	40	25	4	I000	I60	I0	3,0	I0000	480
Сернистый ангидрид	I6,5	250	250	4I25	4I25	0,6	0,6	2475	2475
Окись углерода	I,0	I00	I00	I00	I00	0,6	0,6	60	60
Окись азота	4I,I	I60	I60	6576	6576	0,6	0,6	3946	3946
								4848I	840I

x) Значения A_i приняты для рэйона расположения шахты, в котором количество осадков выше 400 мм.

I.3. Рассчитываем значения $У_1$ и $У_2$

$У_1$ = 2,4 руб./усл.т · 0,4·4848I усл.т/год = 46,5 тыс.руб.

$У_2$ = 2,4 руб./усл.т · 0,4·840I усл.т/год = 8,I тыс.руб.

2. Учитывая, что утилизация уловленной золы и пыли не предусматривается и что в результате внедрения мероприятия не ожидается улучшения производственной деятельности котельной шахты, $\Delta Д$ принимаем равной 0.

3. Рассчитываем величину приведенных затрат. Установка 2-х батарейных циклонов типа БЦ потребует капитальных вложений (К) в сумме 5 тыс.руб. и дополнительных эксплуатационных затрат (С) I,2 тыс.руб. в год. Приведенные затраты составят:

$$З = C + E_н K = I,2 + 0,I5 \cdot 5 = I,95 \text{ тыс.руб.}$$

4. Определяем экономическую эффективность проведения мероприятия:

Показатель	Расчетная формула	Значение
Предотвращенный ущерб (П)	(4)	38,7 тыс.руб.
Экономический результат (Р)	(3)	38,7 тыс.руб.
Приведенные затраты (З)		I,95 тыс.руб.
Чистый экономический эффект (R)	(2)	36,8 тыс.руб.
Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений (Э)	(7)	7,5

Учитывая, что $R > 0$, оцениваем мероприятие как экономически эффективное, при этом $Э > 0,I5$, то есть больше нормативной ($E_н = 0,I5$).

ПРИМЕР РАСЧЕТА

экономической эффективности установки пылеуловителей МПР-100 для очистки выбросов от сушки ЦОФ

На ЦОФ в эксплуатации находятся три трубы-сушилки, которые просушивают концентрат и шлам.

Сушильные установки оснащены 3-ступенчатой системой пылеулавливания, санитарная очистка газов на Ш ступени осуществляется мокрыми пылеуловителями типа СИОТ № 20. При увеличении подачи шламов на сушку при большом поступлении мелочи аппараты Ш ступени работают неэффективно.

Выбросы угольной пыли в атмосферу составляют 900 т/год, что в несколько раз превышает нормы ПДК. Кроме того, вместе с пылью выбрасываются газы: сернистый ангидрид в размере 270 т/год, двуокись азота - 60 т/год и окись углерода 150 т/год.

Источником выбросов, отходящих от сушки, являются три трубы.

Для снижения выбросов угольной пыли в атмосферу и доведения максимальной приземной концентрации до санитарных норм запланировано заменить аппараты типа СИОТ на более эффективные мокрые пылеуловители типа МПР-100 с $К_э$ = 95%, что позволит снизить среднегодовые выбросы пыли до 50 т.

Необходимо рассчитать ущерб, наносимый выбросами загрязнений в атмосферу, и определить экономическую эффективность запланированного мероприятия.

Порядок расчета

I. Определяем величины ущерба ($У_1$ и $У_2$), наносимого окружающей среде выбросами вредных веществ, отходящих от сушильного отделения фабрики, до и после проведения средозащитного мероприятия. Расчет выполняется по формуле (2.I).

I.I. Для принятия величины $б$, характеризующей относительную опасность загрязнения атмосферы над территорией распространения угольной пыли, выбрасываемой от сушки, определяем

расположение источника по отношению к населенному пункту. Установлено, что поселок расположен вне зоны активного загрязнения источников выбросов; в этом случае σ принимается равной 0,4.

I.2. Рассчитываем приведенную массу вредных выбросов в атмосферу с учетом её рассеяния, то есть определяем значение ($f \cdot m \cdot A$) из формулы (2.I) (см. таблицу):

Выбрасываемые вещества	Значение A_i x) усл.т/т	Масса выброса (m_i), т/год		Приведенная масса ($m_i \cdot A_i$), усл.т/год		Значение f_i		Значение $m_i \cdot A_i \cdot f_i$ усл.т/год	
		до мероприятий	после мероприятий	до мероприятий	после мероприятий	до мероприятий	после мероприятий	до мероприятий	после мероприятий
Угольная пыль	48	900	50	43200	2400	I0,0	0,65	432000	I560
Сернистый ангидрид	I6,5	270	270	4455	4455	0,6	0,6	2673	2673
Двуокись азота	4I,0	60	60	2460	2460	0,6	0,6	I476	I476
Окись углерода	I,0	I50	I50	I50	I50	0,6	0,6	90	90
								436239	5799

I.3. Рассчитываем значения $У_1$ и $У_2$:

$У_1$ = 2,4 руб./усл.т·0,4·436239 усл.т/год = 4I9 тыс.руб. в год

$У_2$ = 2,4 руб./усл.т·0,4·5799 усл.т/год = 5,6 тыс.руб. в год

x) учитывая, что рассматриваемая фабрика расположена на территории с количеством осадков ниже 400 мм в год, для угольной пыли применен коэффициент I,2.

2. Внедрение запланированного мероприятия позволит утилизировать угольную пыль, то есть увеличить выпуск товарного продукта на 850 т в год, прирост прибыли ($\Delta Ф$) от реализации которого составит 7,0 тыс.руб. в год.

3. Рассчитываем величину приведенных затрат.

Установка мокрых пылеуловителей потребует 100 тыс.руб. капитальных вложений и 10 тыс.руб. в год дополнительных эксплуатационных затрат. Приведенные затраты составят:

$$З = С + E_н \cdot К = 10 + 0,15 \cdot 100 = 25 \text{ тыс.руб. в год.}$$

4. Определяем экономическую эффективность мероприятия:

Показатель	Расчетная формула	Значение
Предотвращенный ущерб (П)	(4)	413 тыс.руб.
Экономический результат (Р)	(3)	420 тыс.руб.
Приведенные затраты (З)		25 тыс.руб.
Чистый экономический эффект (R)	(2)	395 тыс.руб.
Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений (Э)	(7)	4,1

Так как $R>0$, оцениваем мероприятие как экономически эффективное, при этом $Э>0,15$, то есть абсолютная экономическая эффективность оцениваемого мероприятия больше нормативной ($E_н = 0,15$).

ПРИМЕР РАСЧЕТА

экономической эффективности установки пылеуловителя типа ЦН-15 на систему аспирации заточного станка в механическом цехе машиностроительного завода

В механическом цехе машиностроительного завода система аспирации заточного станка не оснащена пылеулавливающей установкой. В результате среднегодовой выброс твердых веществ в атмосферу составляет около 650 кг. Источником выбросов является труба.

Запланировано установить циклон типа ЦН-15, эффективность очистки которого в условиях завода составит 85%, что позволит снизить объем выбросов до 97,5 кг в год.

Необходимо определить ущерб, наносимый окружающей среде выбросом вредных веществ в атмосферу, и определить экономическую эффективность установки пылеуловителя.

Порядок расчета

I. Определяем величину ущерба $У_1$ и $У_2$ соответственно до и после проведения средозащитного мероприятия. Расчет выполняется по формуле (2.I).

I.I. Для определения величины $б$, характеризующей относительную опасность загрязнения атмосферы над территорией распространения выбрасываемых вредных веществ, определяем ЗАЗ источника и выявляем его месторасположение относительно населенного пункта; поскольку населенный пункт попадает в ЗАЗ источника, значение $б$ принимаем равной 2,0.

I.2. Рассчитываем приведенную массу выбросов в атмосферу с учетом её рассеяния, то есть определяем значение ($f \cdot m \cdot A$) для неорганической пыли из формулы (2.I).

Расчетные показатели	Значение показателя	
	до проведения мероприятий	после проведения мероприятий
Относительная агрессивность пыли (A)[x], усл.т/т	I8,I	I8,I
Масса выбросов (m), т/год	0,65	0,098
Приведенная масса ($m \cdot A$), усл.т/год	II,8	I,8
Показатель рассеяния пыли в атмосфере ($\frac{1}{\ell}$)	I0,0	3,0
Значение $m \cdot \frac{1}{\ell} \cdot A$, усл.т/год	II8,0	5,4

I.3. Рассчитываем значения $У_1$ и $У_2$

$У_1$ = 2,4 руб./усл.т·2·II8 усл.т/год = 0,57 тыс.руб./год

$У_2$ = 2,4 руб./усл.т·2·5,4 усл.т/год = 0,03 тыс.руб./год

2. Внедрение мероприятия не предусматривает утилизацию уловленной пыли, поэтому $\Delta Ц$ для дальнейших расчетов принимается равной 0.

3. Рассчитываем величину приведенных затрат. Установка циклона ЦН-I5 потребует капитальных вложений в размере 800 руб. и эксплуатационных затрат 0,3 тыс.руб. Приведенные затраты составят:

$З$ = 0,3 + 0,I5·0,8 = 0,42 тыс.руб.

4. Определяем экономическую эффективность проведения мероприятия:

---

x) Принято значение A для окислов железа равное I5,I с корректировкой на I,2, так как в районе местонахождения завода среднегодовое количество осадков меньше 400 мм.

Показатели	Расчетная формула	Значение
Предотвращенный ущерб (П)	(4)	0,54 тыс.руб.
Экономический результат (Р)	(3)	0,54 тыс.руб.
Приведенные затраты (З)		0,42 тыс.руб.
Чистый экономический эффект (R)	(2)	0,I2 тыс.руб.
Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений (Э)	(7)	0,3

Учитывая, что $R>0$, оцениваем мероприятие как экономически эффективное, при этом $Э>0,I5$, то есть нормативного коэффициента ($E_н = 0,I5$).

ПРИМЕР РАСЧЕТА

экономической эффективности тушения породного отвала шахты

На шахте в эксплуатации находится породный отвал конической формы (терриконик), интенсивно горящий.

Среднегодовой объем отходящих вредных веществ в атмосферу составляет: окиси углерода 400 т, сернистого ангидрида 200 т, окиси азота I00 т, сероводорода I5 т, пыли 40 т.

Приземная концентрация вредных газов за пределами санитарно-защитной зоны значительно превышает допустимые величины. Кроме того, эксплуатация отвала значительно затруднена и небезопасна для обслуживающего персонала.

Принято решение прекратить отсыпку породы на конический отвал и проводить её на расстоянии 500 м от шахты на отведен-

ной под плоский отвал территории. При этом произвести реорганизацию всего породного хозяйства шахты, а конический отвал потушить.

Необходимо определить ущерб, наносимый окружающей среде вредными веществами, отходящими от горящего терриконика, и определить экономическую эффективность намеченных мероприятий.

Порядок расчета

I. Определяем величину ущерба ($У$), наносимого окружающей среде горящим отвалом. Расчет ущерба выполняется по формуле (2.I).

I.I. Для определения величины $б$, характеризующей относительную опасность загрязнения атмосферы над территорией распространения отходящих от отвала вредных выбросов, наносим на картосхему расположения отвала зону активного загрязнения (ЗАЗ).

В результате выявлено, что населенный пункт попадает в ЗАЗ источника и значение $б$ принимается равным 2,0.

I.2. Рассчитываем приведенную массу выбросов с учетом её рассеяния в атмосфере, то есть определяем значение ($\sum_{i=1}^{5} f_i \cdot m_i \cdot A_i$) из формулы (2.I):

Выбрасываемые примеси	Значение A_i усл.т/год	Масса выбросов m_i, т/год	Приведенная масса ($m_i \cdot A_i$), усл.т/год	Значение f_i	Значение ($f_i \cdot m_i \cdot A_i$) усл.т/год
Пыль	40,0	40,0	I600	I0	I6000
Сернистый ангидрид	I6,5	200,0	3300	0,6	I980
Сероводород	4I,I	I5,0	6I7	0,6	370
Окись углерода	I,0	400,0	400	0,6	240
Окись азота	4I,I	I00,0	4II0	0,6	2466
					2I056

I.3. Рассчитываем значение $У$:

$$У = 2,4 \text{ руб./усл.т} \cdot 2,0 \cdot 2I056 \text{ усл.т/год} = I0I,I \text{ тыс.руб/год}$$

Учитывая, что после тушения отвала исключаются выбросы вредных веществ в атмосферу, значение ущерба после мероприятия принимается равным 0.

2. Переход на отсыпку породы в плоский отвал и реконструкция породноотвального хозяйства позволяют шахте экономить, с учетом дополнительных затрат на эту реконструкцию, 6,0 тыс. руб. в год. Отсюда величина $\Delta Ф$ принимается равной 6,0 тыс. руб.

3. Рассчитываем величину приведенных затрат на тушение отвала. Капитальные затраты на оборудование и строительство сооружений составляют I0 тыс.руб., затраты, относимые к эксплуатационным, 90 тыс.руб. Отсюда приведенные затраты ($З$) равны:

$$З = 90 + 0,I5 \cdot I0 = 9I,5 \text{ тыс.руб.}$$

4. Определяем экономическую эффективность проведения мероприятий:

Показатель	Расчетная формула	Значение
Предотвращенный ущерб ($П$)	(4)	I0I тыс.руб.
Экономический результат (R)	(3)	I07 тыс.руб.
Приведенные затраты ($З$)		9I,5 тыс.руб.
Чистый экономический эффект (R)	(2)	I5,5 тыс.руб.
Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений ($Э$)	(7)	I,7

Учитывая, что $R > 0$, оцениваем мероприятие как экономически эффективное, при этом $Э > 0,I5$, то есть больше нормативной ($E_н = 0,I5$).

Редактор **М. А. Копысов.**

Технический редактор **В. С. Жернакова.**

ЛБ70291 Подп. в печать 7.02.86 г. Формат 60×84 1/16
Объем 3,5 печ. л. Тираж 1000 экз. Цена 18 коп. Заказ. 400

Всесоюзный научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт
охраны окружающей природной среды
в угольной промышленности (ВНИИОСуголь)

614600, г. Пермь, ул. Н. Островского, 60

Типография ПВВКИУ

gost.e-ecolog.ru