

Государственный
комитет СССР
по гидрометеорологии

Министерство высшего
и среднего специального
образования СССР

Институт прикладной геофизики
им. академика Е. К. Федорова

Московский
государственный
университет
им. М. В. Ломоносова

Экономические оценки в системе охраны природной среды СССР

Под редакцией академика Т. С. Хачатурова,
заслуженного деятеля науки и техники РСФСР,
д-ра техн. наук, профессора Е. Н. Тверовского



Ленинград Гидрометеоиздат 1988

УДК 338:502.55

Рецензенты: д-р экон. наук М. Я. Лемешев (Комиссия по изучению производительных сил при Президиуме АН СССР), канд. геогр. наук Р. В. Татевосев (Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова), Н. Е. Артемова (Институт прикладной геофизики им. акад. Е. К. Федорова).

Научные редакторы: С. И. Нестерова (разделы I, III); О. П. Бедный, С. И. Нестерова (раздел II); А. С. Белявский, Г. М. Петрова (раздел IV).

В книге представлены методические подходы к решению проблем экономики природопользования в новых условиях хозяйствования, в том числе проблем ценообразования, определения эффективности природоохранных мероприятий и их экономического стимулирования и др. Рассмотрены методы прогнозирования и оценки влияния хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды, описаны критерии и методы оптимизации в задачах установления предельно допустимых выбросов в атмосферу.

Книга рассчитана на практических и научных работников, занятых в сфере охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов СССР. Она может использоваться как учебное пособие для студентов, изучающих данную проблему.

The book "Economic Evaluation in the USSR Nature Protection System" presents the new methods of the solving problems of the natural resources and environmental protection economics including the problems of the resource price establishing and the determination of the economic effectiveness of the nature protection measures and their economic stimulation.

The methods of the forecasting and evaluation of the national economic impact upon the environment are considered. The optimization criteria and methods of the maximum permissible industrial emissions into atmosphere establishment are described.

The book is recommended for managers, engineers and scientists working in the field of the nature protection management. It may be also used as the text-book for the students and the postgraduates.

Э 1502000000-025
069 (02) -88 10-87(2)

© Институт прикладной геофизики
им. акад. Е. К. Федорова, Московский
государственный университет
им. М. В. Ломоносова, 1988

ПРЕДИСЛОВИЕ

Реализация решений XXVII съезда КПСС об ускорении социально-экономического развития страны, январского (1987 г.) и июньского (1987г.) Пленумов ЦК КПСС по радикальной реформе управления экономикой требует коренной перестройки всей природоохранной деятельности на всех уровнях хозяйствования и управления. Экономика природопользования в настоящих условиях должна развиваться таким образом, чтобы обеспечить сочетание общегосударственных интересов с интересами трудовых коллективов и работников, создать условия для полной реализации положений Закона СССР о государственном предприятии (объединении).

Усиление роли социальных приоритетов на современном этапе развития советского общества, а также объективная необходимость соответствия конечных целей развития советского общества критериям рационального природопользования и охраны окружающей среды ставят перед наукой ряд задач по методологическому и методическому обеспечению рационализации природопользования в конкретных условиях производства, в частности задачу разработки критериев социальной эффективности и экологической безопасности.

Экономическая незаинтересованность субъектов хозяйствования и управления в рациональном использовании природных ресурсов и охране окружающей среды во многом явилась следствием неразработанности методических основ природопользования в общем механизме хозяйствования. Предлагаемая читателю книга должна внести вклад в решение наиболее злободневных проблем экономики природопользования, таких, как проблема определения экономической эффективности природоохранных мероприятий, экономического ущерба народному хозяйству, возникающему из-за нерационального использования природных ресурсов и загрязнения окружающей среды, проблемы ценообразования, экономико-статистического анализа природоохранной деятельности и ее экономического стимулирования и других.

Одновременно с проблемами экономики природопользования в книге рассматриваются новые подходы к оптимизации задач установления предельно допустимых выбросов в атмосферу, на достижение которых затрачиваются практически все капитальные вложения, направляемые на охрану атмосферного воздуха.

Данная работа явилась продолжением комплексных научно-исследовательских работ по теме "Эколого-экономическая оценка комплекса атмосфероохранных мероприятий в городах Армянской ССР", сформулированной в 1981 г. академиком Е. К. Федоровым. К работам по теме было привлечено более 40 научных и практических организаций различных профилей: геофизического, экономического, технического, биологического, медицинского. В сборник включены также новые методические разработки в области проблем экономики природопользования, непосредственно связанных с переходом на новые методы хозяйствования, полный хозрасчет и самоокупаемость.

ОПЫТ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ РЕГИОНЕ

М. А. Креймер

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Оценка социально-экономической эффективности затрат на охрану окружающей среды выполнялась по методикам /3, 4, 9/. Проведенные исследования позволили определить пути совершенствования методических подходов применительно к изучаемому региону.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность средозащитных затрат определялась двумя вариантами:

1) как отношение годового объема полного экономического эффекта Π к сумме вызвавших этот эффект эксплуатационных расходов P и капитальных вложений K , приведенных к одинаковой размерности:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\Pi}{P + EK}; \quad (1)$$

2) как отношение разности годового объема полного экономического эффекта Π и эксплуатационных расходов на содержание и обслуживание средозащитных объектов P к капитальным вложениям K :

$$\mathcal{E}_k = \frac{\Pi - P}{K}; \quad (2)$$

Главной задачей при оценке эффективности средозащитных мероприятий является определение предотвращенного ущерба Π . В методике /3/ предлагается два варианта — прямой счет и счет по удельным показателям. Сущность прямого счета заключается в том, что предотвращенный ущерб определяется как сумма следующих трех результатов:

а) эффекта от предотвращения потерь чистой продукции за время болезни трудящихся;

б) эффекта от сокращения сумм выплат населению из фонда социального страхования;

в) эффекта от сокращения затрат в отрасли здравоохранения.

Согласно Временной методике /3/, эти эффекты предлагается считать по формулам, которые можно представить как произведение трех следующих параметров:

а) удельного показателя, характеризующего отдачу одного работающего или размер пособия;

б) количества человек, перенесших заболевание, либо количества человек, отвлеченных от работы в связи с уходом за больными членами семьи;

в) разницы среднегодового количества человеко-дней работы одного трудящегося до и после проведения средозащитного мероприятия или количества дней болезни одного больного.

Основной трудностью расчета по этой методике явилось определение второго параметра — количества человек, перенесших заболевание, либо отвлеченных от работы в связи с уходом за больными членами семьи. Для выделения части населения, болевшего из-за загрязнения окружающей среды, используется метод копи-пара. Однако, по нашему мнению, к расчетам ущерба и экономической эффективности мероприятий, направленных на охрану окружающей среды, он малоприменим. Трудно определить, за счет каких средозащитных мероприятий достигается сокращение заболеваемости. Болезни, как правило, имеют полиэтиологическую природу, в которой загрязнение различными веществами действует совместно с другими факторами. Средозащитные же мероприятия предупреждают лишь часть негативного действия. Более того, снижение заболеваемости не наступает одновременно с введением средозащитного мероприятия. Метод копи-пара не позволяет решить вопрос о том, через какое время после осуществления средозащитного мероприятия необходимо учитывать снижение заболеваемости. Сопоставление уровней и длительности заболеваемости населения контрольного и изучаемого пунктов показало, что в некоторые промежутки времени имеет место их увеличение в контрольном пункте.

В приложении к методике /3/ приводятся формулы и укрупненные показатели для расчета эффекта в виде предотвращенного ущерба. Полный экономический эффект Π может быть определен как произведение укрупненного показателя удельного эффекта (ущерба) на объем сбрасываемых в природные водоемы стоков, определяемый как разница приведенных объемов сточных вод до и после осуществления средозащитного мероприятия:

$$\Pi = \mathcal{E}_{уд} \sum_{i=1}^n \frac{k_i - k_0}{c_i} V \quad (3)$$

где k_j , k_0 — концентрация отдельного загрязняющего вещества в сточных водах соответственно до и после проведения мероприятий (мг/л); c_j — ПДК данного загрязняющего вещества в воде водоема (мг/л); V — объем сточных вод (млн. м³/год).

Проведенные водоохранные мероприятия, и соответствующие им результаты экономической эффективности можно объединить в шесть групп (табл. 1).

I. Общая (абсолютная) экономическая эффективность всех мероприятий до защитных затрат, рассчитанная по формуле (1), менее 0,1. Получена для 11,76 % мероприятий. Это в основном станции нейтрализации сточных вод гальванического производства, где улавливается до семи наименований вредных веществ. Экономическая эффективность, определенная по формуле

(2), отрицательная, т.е. предотвращенный ущерб меньше эксплуатационных расходов. Для мероприятий этой группы средние значения приведенных затрат и расхода сточных вод, измеряемого в млн. м³/год, примем за 100 %.

II. Экономическая эффективность 0,1 — 0,9 (по формуле (2)) получена для 35,29 % мероприятий, улавливающих вредные вещества различного наименования, на предприятиях различного профиля. Две трети этих мероприятий дают предотвращенный ущерб ниже эксплуатационных расходов. Среднее значение приведенных затрат — 271 %, расхода сточных вод — 820,22 %.

III. Экономическая эффективность 1 — 6 получена для 8,82 % мероприятий. На этих предприятиях сточные воды очищаются от взвешенных веществ и нефтепродуктов. Предотвращенный ущерб выше эксплуатационных расходов. Экономическая эффективность, определенная по формуле (2), составляет от 0,5 до 3. Среднее значение приведенных затрат составляет 386 %, расхода сточных вод — 11895,5 %.

IV. Экономическая эффективность 10—40 получена для 20,59 % мероприятий, половина из которых осуществлена на шахтах. Предотвращенный ущерб выше эксплуатационных расходов. Экономическая эффективность, определенная по формуле (2), составляет от 2,11 до 16,51. Среднее значение приведенных затрат 192,40 %, расхода сточных вод 7717,41 %.

V. Экономическая эффективность 150—600 получена для 17,64 % мероприятий, осуществленных на шахтах и металлургических заводах. Предотвращенный ущерб во много раз превосходит эксплуатационные расходы. Экономическая эффективность, определенная по формуле (2), составляет от 42 до 1047. Среднее значение приведенных затрат — 177,25 %, расхода сточных вод 1421,35 %.

VI. Экономическая эффективность более 1500 получена для 5,88 % водоохраных мероприятий по удалению золы и шлака. Экономическая эффективность, определенная по формуле (2), составляет 250. Среднее значение приведенных затрат — 124,76 %, расхода сточных вод-20 393,25 %.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Группа мероприятий	Экономическая эффективность	Количество мероприятий, %	Приведенные затраты, %	Расход сточных вод, %
I	Менее 0,1	11,76	100	100
II	0,1 – 0,9	35,29	271	820,22
III	1 – 6	8,82	386	11895,5
IV	10 – 70	20,59	192,4	7717,41
V	150 – 600	17,64	177,25	1421,35
VI	Более 1500	5,88	124,76	20393,25

Примечание. В табл. 1, 2 количество мероприятий по всем группам принято за 100 %.

Методика /3/ позволяет сравнивать эффективность водоохраных

мероприятий. Однако для этого необходимо выяснить, какое влияние оказывает санитарно-гигиеническое состояние реки и количество взвешенных веществ на предотвращенный ущерб и оценку экономической эффективности. В 67,65 % средозащитных мероприятий улавливаются взвешенные вещества. Для этих мероприятий характерны высокие объемы капитальных вложений (превышение составляет 15,27 %), высокий уровень предотвращенного ущерба (40,85 %) и экономической эффективности (60,11 %). Объясняется это тем, что по формуле (3) предотвращенный ущерб прямо пропорционален объему сточных вод, который в 13 раз превышает объем сточных вод при тех мероприятиях, где не улавливаются взвешенные вещества. Здесь при большом объеме капитальных вложений в средозащитные мероприятия наблюдаются в среднем меньшие объемы эксплуатационных затрат (26 %).

Анализ экономической эффективности улавливания взвешенных веществ в сточных водах показал, что в верховьях реки эта эффективность выше, чем в низовьях, независимо от технико-экономических показателей средозащитных мероприятий. Это противоречие реальному санитарно-гигиеническому состоянию воды водоемов объясняется тем, что при нормировании взвешенных веществ в створе водопользования допускается увеличение их содержания на 25 % от фонового значения. Однако фоновые значения взвешенных веществ увеличиваются вниз по течению реки, что при расчете по формуле (3) приводит к увеличению знаменателя и, следовательно, к снижению размера предотвращенного ущерба. Для индустриально развитого региона при оценке экономической эффективности водоохраных мероприятий важное значение имеет санитарно-гигиеническое состояние в пределах бассейна одной реки. Натуральный ущерб водопотребителя равен максимально возможному минус первый предотвращенный ущерб — на очистных сооружениях предприятия, где он образуется, минус второй предотвращенный ущерб — за счет природного потенциала самоочищения, минус третий предотвращенный ущерб — на водозаборных сооружениях, включающих необходимые водоочистные мероприятия. Предположим, что натуральный ущерб всюду одинаков, и очистные сооружения предприятий, расположенных по течению, работают с одинаковой эффективностью. Однако даже при таких условиях будет наблюдаться ухудшение санитарно-гигиенического состояния вниз по течению рек. Предотвращение натурального ущерба на второй и третьей ступенях будет снижаться, так как эффективность работы этих ступеней зависит от количественного и качественного содержания химических веществ в воде водоемов. Для достижения необходимого уровня очистки вод увеличиваются затраты на третьей ступени.

Если предположить, что $\mathcal{E}_{уд}$ (см. формулу (3)) включает издержки по первой и второй ступеням, то очевидно $\mathcal{E}_{уд}$ должен быть дифференцирован с учетом санитарно-гигиенического состояния водоема. Здесь необходимо решить вопрос о социально-экономической оценке второго предотвращенного ущерба — за счет природного потенциала самоочищения,

контролируемого по азотистой, углеродистой фазе самоочищения, химическому и биохимическому потреблению кислорода.

Таблица 2

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ '

Количество улавливаемых ингредиентов	Количество мероприятий, %	Расход сточных вод, %	Приведенные затраты, %	Предотвращенный ущерб, %	Экономическая эффективность по формуле (1)
1	41,18	25933,33	343,39	15288281	250,0
2	20,59	49500,0	595,22	23248437	301,0
3	11,76	7133,33	386,33	10883984	49,55
4	14,71	6166,66	271,5	6921875	0,41
6	8,82	3833,33	79,46	49593,36	0,11
7	2,94	100,0	100,0	100,0	0,002

Примечание. Общее количество мероприятий принято за 100

Нами установлено, что в изучаемом регионе предотвращенный ущерб не имеет прямой зависимости от степени очистки сточных вод. В то же время предотвращенный ущерб прямо пропорционален расходу сточных вод и обратно пропорционален количеству наименований улавливаемых вредных веществ (табл. 2). В рассматриваемом примере предотвращенный ущерб в 50—90 000 раз выше, когда улавливается одно соединение, чем в том случае, когда улавливается до двух — семи соединений (сточные воды гальванического производства). Такая оценка не согласуется с санитарно-гигиенической характеристикой этих сточных вод.

Анализ эффективности атмосфероохранных мероприятий выполнялся на вновь формирующемся территориально-производственном комплексе. Укрупненная оценка экономического ущерба рассчитывалась по формулам:

I вариант:

$$Y_I = \gamma d_1 \delta_1 \frac{1}{R_1} M \quad (4)$$

II вариант:

$$Y_{II} = \gamma_2 \delta_2 f_2 M$$

где Y — оценка ущерба (руб/год) (I вариант — /9/, II вариант — /4/); γ — константа, переводящая балльную оценку ущерба в экономическую (денежную) (в нашем примере для I варианта принята равной 0,25; для II — 2,0); δ — показатель относительной опасности загрязнения атмосферы над различными территориями (I вариант — 1,5; II—0,3); d_1 безразмерная константа (I вариант — 1); R_1 — коэффициент разбавления выбросов от данного источника (м/с) :

$$R_1 = \frac{u}{2.5} (f_R h + 20)$$

где u — среднегодовое значение модуля скорости ветра (без учета направления) на уровне флюгера (м/с); f_R — безразмерная константа, значение которой зависит от температуры отходящих газов; h — геометрическая высота устья над средним уровнем загрязняемой территории (м); 20(м)— поправка /9/; M — приведенный годовой выброс загрязняющих веществ из данного источника (усл. т/год);

Таблица 3

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АТМОСФЕРООХРАННЫХ
МЕРОПРИЯТИЙ**

Мероприятия	Капитальные вложения, %	Эксплуатационные расходы, %	Улавливание вредных веществ, %	Предотвращенный ущерб, %	Экономическая эффективность	
					Формула (1)	Формула (2)
Газопылеулавливание отходящих вредных веществ ГРЭС электрофильтрами типа УГЗ-4-265	100,0	100,0	Пыль (зола) – 98,0	$\frac{100,0}{100,0}$	$\frac{14,083}{1,438}$	$\frac{1,837}{-0,396}$
Комплекс мероприятий по пылеулавливанию при взрывных и вскрышных работах, погрузке и вывозке на автотранспорте на угольном разрезе	26,38	5,48	Угольная пыль – 85,86 Оксид углерода – 74,9 Альдегиды – 74,82	$\frac{52,98}{7,70}$	$\frac{19,588}{0,29}$	$\frac{4,861}{-0,061}$
Комплекс газопылеулавливающих установок при углеобогащении (циклоны-промыватели СИОТ, ЦВП)	0,20	0,235	Угольная пыль – 99,27	$\frac{28,24}{38,78}$	$\frac{114,885}{14,109}$	$\frac{348,98}{48,28}$
Газопылеулавливающее оборудование (ФВК-90, циклоны с обратным конусом) на ремонтно-механическом заводе	0,03	0,27	Пыль – 98,00	$\frac{0,35}{0,01}$	$\frac{4,718}{0,0176}$	$\frac{12,02}{-3,02}$

Примечание. Предотвращенный ущерб определен: числитель - формуле (3), знаменатель — по формуле (8)

$$M = \sum_{i=1}^n A_i m_i$$

где A — показатель относительной агрессивности примеси (усл. т/т); m_i — масса годового выброса примеси (т/год); a_2 — безразмерная константа, учитывающая характер рассеивания примеси в атмосфере (определяется в зависимости от скорости оседания частиц или степени очистки отходящих газов);

В табл. 3 приведены результаты расчета экономической эффективности атмосферных охранных мероприятий. По полученным данным можно сделать

следующие выводы. Значения экономической эффективности, определенные по I и II вариантам, различаются на порядок. При этом предотвращенный ущерб, определенный по II варианту, ниже эксплуатационных расходов. Объяснением этому может служить то, что в настоящее время в отходящих газах улавливаются в основном твердые вещества. Оценка экономической эффективности (I вариант) превышает народнохозяйственный норматив эффективности (0,16) /12/ в 30—800 раз.

По рассматриваемой методике предотвращенный ущерб определяется как разность ущербов, создаваемых выбросами вредных веществ, до и после ере до защитного мероприятия. Определение ущерба после мероприятия противоречит определению первичного эффекта, если после рассеивания выбросов в атмосфере достигается значение ПДК.

В методиках /4, 9/ наибольшее возражение вызывает показатель относительной агрессивности A_i , который определяется как величина, обратно пропорциональная среднему геометрическому из среднесуточных ПДК для атмосферного воздуха населенных мест и ПДК рабочей зоны, что недостаточно обосновано, так как различны методы установления этих нормативов. При нормировании ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест ориентируются на отсутствие реакции .организма на вредное воздействие по единственному, наиболее чувствительному тесту (разному для различных веществ).

При нормировании ПДК вредных веществ в рабочей зоне (ПДКрз) используется система тестов в соответствии с концепцией „критериев вредности“, которая, например, позволяет судить об изменениях конкретных показателей, выходящих за пределы физиологических (гомеостатических) норм. Учет критериев вредности при обосновании ПДКрз сближает эту процедуру с процедурой диагностики заболеваний в медицине. Сказанное свидетельствует о необоснованности усреднения двух ПДК и не позволяет считать показатель A_i интегральной оценкой влияния на человека загрязненной окружающей среды с позиции критерия вредности. Были выполнены также расчеты эффективности водоохранных мероприятий по методике /4/:

$$Y = \gamma \delta M \quad (8)$$

где Y — экономическая оценка годового ущерба от годового сброса загрязняющих примесей (руб/год); γ — константа, переводящая балльную оценку ущерба в экономическую (денежную) для нашего примера принята равной 120 руб/усл. т; δ — константа относительной опасности загрязнения водоема, для нашего примера 0,92; M — приведенная масса годового сброса { усл. т/год) определяется по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^n A_i m_i \quad (9)$$

где m_i — масса годового сброса примеси (т/год); A_i — показатель относительной агрессивности, усл. т/год.

По методике /4/ оценить эффективность всех водоочистных

сооружений не удастся из-за неполного перечня веществ, для которых установлен показатель агрессивности А. .

Водоохранные мероприятия по степени экономической эффективности распределились следующим образом (общее количество мероприятий принято за 100 %):

Экономическая эффективность	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	0,000001
Количество мероприятий, %	5,55	5,55	16,67	38,89	22,22	11,12

Результаты расчетов привели к следующим выводам: предотвращенный ущерб для 22,22 % водоохраных мероприятий исчисляется в тысячах рублей; для 38,89 % — в рублях и для 38,89 % — в копейках.

В формуле (9) показатель относительной агрессивности вещества обратно пропорционален предельно допустимой концентрации этого вещества в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей.

Анализ методики /4/ показал, что имеют место следующие приоритеты в оценке экономического предотвращенного ущерба. При загрязнении атмосферного воздуха приоритет отдается работающей части населения. При загрязнении воды водоемов — рыбохозяйственному комплексу.

После осуществления ере до защитного мероприятия оздоровительный эффект наступает через некоторое время. Однако в методиках /4, 8/ не показано, когда необходимо сопоставлять затраты с эффектом и как отразится временной лаг на эффективности.

Здесь мы имеем три временных аспекта: время на строительство средозащитного объекта (t_c), время на достижение полного предотвращенного эффекта (t_d) и время полной окупаемости средозащитного мероприятия (t_k). В формуле (1) учитывается только время t через E . Очевидно, методики не учитывают, что за время t не наступит улучшения состояния окружающей среды, а возможно, ущерб даже увеличится. За время t средозащитное сооружение будет выходить на проектную мощность и должно наблюдаться снижение заболеваемости. Полное предотвращение ущерба, очевидно, наступит после t_k . Все это приведет к увеличению (П) и (Р) пропорционально времени t_c и t_d .

Выполненные расчеты показали, что имеет место социальный и экономический эффект, получаемый в результате проведения мероприятий по охране окружающей среды, который неразрывно связан с общим народнохозяйственным результатом. Нуждается в дальнейшем рассмотрении вопрос о том, каким образом оздоровительный эффект переходит в социальный, а социальный способствует улучшению экономических показателей, если учесть, что человеческий фактор вносит основной вклад в предотвращенный ущерб.

Рассмотрим примерную схему анализа и оценки социально-экономической эффективности природоохраных мероприятий в

соответствии с методологией гигиенического нормирования содержания вредных веществ в окружающей среде, их наблюдаемого и прогнозируемого содержания. Как всякая схема, она содержит ряд условных обобщений и упрощенных представлений. Однако только с такими допущениями можно понять, как соблюдение гигиенических требований приводит к социальным и экономическим результатам.

В соответствии с гигиенической значимостью концентраций вредных веществ в окружающей среде можно выделить следующие ситуации:

I — концентрации вредных веществ в окружающей среде на уровне ПДК или ниже;

II — концентрации выше ПДК, но ниже порога действия;

III — концентрации выше порога действия, но ниже острого токсического действия;

IV — концентрации выше острого токсического действия. Классификация санитарно-гигиенических ситуаций согласуется со схемой биологических ответов на воздействие атмосферных загрязняющих веществ ВОЗ /2/ и является отправным моментом для социально-экономических исследований, (см., например, /1/). Между химическим фактором окружающей среды и индивидуальной работоспособностью человека возможно установление причинно-следственной связи /6, 11, 13/.

В настоящее время имеется ряд методических подходов к изменению работоспособности в различных условиях, в том числе и с учетом гигиенических факторов окружающей среды /5, 7,10/. Однако необходимо отметить, что снижение работоспособности — это индивидуальный показатель. В коллективе же влияние работоспособности каждого на производственные показатели (выполнение плана, соблюдение технологической и трудовой дисциплины и т. д.) наступит только при определенном количественно-качественном насыщении негативными факторами. Вначале, когда доля временно неработающих по болезни невелика, производственный коллектив при небольших усилиях способен выполнить план и с меньшим числом работающих. По мере увеличения неблагоприятных факторов ухудшение экономических показателей произойдет не сразу. В первую очередь начнут расти текучесть кадров, нарушение трудовой и производственной дисциплины, травматизм. План в такой ситуации выполняется с большим напряжением. И только при существенном снижении уровня работоспособности можно наблюдать отсутствие роста производительности труда или ее снижение. Коллективные формы организации труда призваны компенсировать негативные явления, в том числе вызванные заболеванием населения. Именно коллективный труд обеспечивает выполнение плана и предотвращение ущерба от так называемой недоданной продукции. Расчеты вызванного загрязнением окружающей среды экономического ущерба от заболеваемости населения, занятого в сфере общественного производства, имеют особое социально-экономическое значение, что обуславливает необходимость дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балацкий О. Ф. Экономика чистого воздуха. Киев: Наукова думка, 1979. — 296с.
2. Буштуева К. А. , Случанко И. С. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. М.: Медицина. 1979. —160 с.
3. Временная методика определения экономической эффективности затрат в мероприятия по охране окружающей среды. — В. кн.: Методика и практика определения эффективности капитальных вложений и новой техники. Сборник научной информации. Вып. 33. — М.: Наука, 1982, с. 80—127.
4. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей природной среды. — М., 1984. —98 с.
5. Галытин В. Ф., Колтун В. З. Методика изучения влияния социально-психологических факторов на здоровье рабочих промышленных предприятий. — Бюллетень СО АМН СССР, 1984, № 1. —23 с.
6. Косилов С. А., Леонова Л. А. Работоспособность человека и пути ее повышения. — М.: Медицина, 1974. —240 с.
7. Кулагина Э. Н. Экономическая эффективность охраны здоровья. Горький: Волго-Вятское книжное изд-во, 1984. —159 с.
8. Кучерин Н. А. Экономические аспекты заболеваемости и производительности труда. — Л.: Медицина, 1978. —240 с.
9. Методы экономической оценки последствий выброса загрязнений в атмосферный воздух и загрязнения акустической среды населенных мест. Приложение. — В кн.: Охрана окружающей среды. Модели социально-экономического прогноза. М.: Экономика, 1982, с. 197—218.
10. Пинигин М. А. Оценка комбинированного действия атмосферных загрязнений при планировании и осуществлении воздухоохраных мероприятий. — Гигиена и санитария, 1985, № 7, с. 48—50.
11. Правдин Н. С. Руководство по промышленной токсикологии. Вып. 1. Биомедгиз, 1934. —259 с.
12. Фейтельман Н. Г. Управление природопользованием. Вопросы экономики. 1984, № 3, с. 56—66.
13. Химические загрязнители воздушной среды и работоспособность человека /Е.П. Панасюк и др. — Киев: Здоровье, 1985. —84 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Раздел 1. Методологические проблемы экономики природопользования и охраны окружающей среды	5
Т. С. Хачатуров. Проблемы экономики природопользования ..	5
А. А. Быков, В. Ф. Демин, М. Л. Козельцев, С. И. Нестерова. О принципах и показателях обобщенного экономического анализа природоохранной деятельности.	19
М. В. Крысина, В. А. Марков. Учет затрат природоохранного назначения: проблемы и пути решения	49
С. Ш. Арутюнян, М. А. Риш, Г. М. Петрова. Биологический мониторинг и его связь с геохимической экологией	61
С. Д. Валентей. Экологическая политика и вопросы ускорения социально-экономического развития.	71
М. С. Гурфинкель. Совершенствование хозяйственного механизма атмосферноохранной деятельности на уровне региона.	79
Е. Н. Калиниченко, С. И. Нестерова. Ценообразование как рычаг стимулирования и управления промышленной переработкой вторичного сырья	94
М. К. Клубничкин. Экономическая ответственность за рациональное природопользование в новых условиях хозяйствования	102
Раздел 2. Методические подходы к определению экономической эффективности затрат на охрану природы	111
О. П. Бедный. Основные направления совершенствования методов определения экономической эффективности при планировании природоохранных затрат	111
В. С. Елаховский. Об оценке экономической эффективности природоохранного мероприятия.	123
М. Л. Козельцев. Методология определения экономической эффективности атмосферноохранных мероприятий	131
Э. И. Бурман. Оценка экономической эффективности водоохранной деятельности в условиях хозрасчета.	136
М. В. Палт. Обзор существующих методов оценки ущерба народному хозяйству от загрязнения атмосферного воздуха	143

А. П. Холина. Подходы к определению ущерба, наносимого рыбному хозяйству участниками водохозяйственной системы	150
М. Л. Козельцев. Учет экономического ущерба народному хозяйству от загрязнения окружающей среды в процессе принятия управленческого решения.	162
С. Т. Евдокимова, И. В. Новикова, Е. В. Яркин. Учет экологического фактора в ценах на энергетическое топливо	170
М. А. Креймер. Опыт оценки социально-экономической эффективности мероприятий по охране окружающей среды в индустриальном регионе	178
Раздел 3. Экономико-статистический анализ	
природоохранной деятельности.	191
Г. И. Романова. Методологические вопросы статистической оценки эффективности природоохранных затрат производственных предприятий.	191
С. И. Нестерова, М. Г. Трудова. Метод построения и область применения условно-натурального показателя выбросов веществ в атмосферу	210
О. В. Белоконь. Применение метода экспертных оценок для анализа эколого-демографических процессов.	233
С. Т. Евдокимова. Обобщенная характеристика затрат на снижение выбросов оксидов серы с отходящими газами электростанций.	248
Г. Л. Громько, С. И. Нестерова, Г. Ф. Чернецкая. О стимулировании природоохранной деятельности предприятий	254
В. Г. Асанова. Вопросы изучения воздействия комплексной эксплуатации водных ресурсов на состояние рыбных запасов	261
Раздел 4. Геофизический фактор в экономических	
решениях по охране атмосферного воз-	
духа	275
А. Ф. Яковлев. Методы прогнозирования и оценки влияния хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды	275
В. Л. Алексенко. Эколого-экономическая оценка и управление выбросами загрязняющих веществ	283
Е. Л. Адасова, А. С. Белявский, О. П. Тищенко. Метод оптимизированного решения задачи управления характеристикой поля концентрации вредных веществ в атмосфере	295
Е. Л. Адасова, А. С. Белявский, О. П. Тищенко. Оптимизированное нормирование выбросов в атмосферу групп загрязняющих веществ, обладающих эффектом суммации действия.	306
Е. Л. Адасова, В. Г. Олейников. Критерии и метод объединения источников вредных выбросов для расчета полей концентрации и нормирования выбросов групп источников.	313

Е. Л. Адасова, А. С. Белявский, О. П. Тищенко. Об автоматизации работ по проектированию нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	324
Д. Ф. Мухамеджанова. Методические вопросы технико-экономического обоснования предельно допустимых и временно согласованных выбросов в атмосферу	332
В. А. Литвин, Д. Ф. Мухамеджанова. Оценка социально-экономической эффективности атмосфероохранных мероприятий в регионе.	339
В. Н. Лопатин. Организационно-технические системы как основа для создания экологических служб в регионах.	348
В. А. Найдич, Е. Д. Стукин. Экспериментальная проверка факельной гипотезы распространения примесей в атмосфере крупного города.	352

Сборник научных трудов

**Экономические оценки
в системе охраны
природной среды СССР**

Редактор Л. И. Верес
Художественный редактор В. В. Быков
Технический редактор Е. Я. Заводько
Корректор А. И. Шеина

Н/К

Подписано в печать 13.01.88. М-27007. Формат 60x88/16. Бумага картографическая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 21,39. Усл. кр.-отт. 21,39. Уч.-изд. л. 20,39. Тираж 3200 экз. Индекс МОЛ-84. Заказ 281 . Цена 1 р. 80 к. Заказное.

Гидрометеиздат, 199226, Ленинград, В. О., ул. Беринга, д. 38.
Ленинградская типография № 4 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения "Техническая книга" им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
191126, Ленинград, Социалистическая ул., 14.

Приложение

Таблицы 1, 2 и 3 главы книги «Опыт оценки социально-экономической эффективности мероприятий по охране окружающей среды в индустриальном регионе» составлены на основании нижеприведенных исходных данных.

Расчет экономической эффективности водоохранных мероприятий в Кузбассе (по методике 1980 г).

Город, предприятие, водоохранное сооружение	Ингредиент	До очистки	После очистки	Капитальные вложения	Эксплуатационные расходы	Расход сточных вод млн.м ³ /год	Предотвращенный ущерб тыс.руб.	Экономическая эффективность
		мг/л						
Казское рудоуправление Сооружение по обезвреживанию шахтных вод	Взвешенные вещества	25	9,7	82	9,18	1,288	50,309	2,64
	Нефтепродукты	0,36	0,2					
Мундыбашская аглофабрика. Очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков с биологической очисткой	Взвешенные вещества	25	9,7	862	155,83	1,752	140,979	0,5437
	БПК ₂₀	18,68	7,5					
Шахта Томская. г. Междуреченск. Очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков. Очистные сооружения шахтных вод	Взвешенные вещества	456	120	501	705,16	0,791	334,244	0,488
	Нефтепродукты	4,56	1,79					
	Фенол	0,0081	0,0036					
Шахта Распадская. г. Междуреченск Очистные сооружения шахтных вод	Взвешенные вещества	3000	28	945,384	100	5,3665	40192,08	188,301
Шахта Шушталепская г. Осинники. Насосно-фильтровальная станция. Пос. Малышев	Взвешенные вещества	16,2	12	2019,74	124	3,358	331,959	0,906
	Нефтепродукты	0,27	0,069					
	Фенол	0,042	0,002					
	Железо	1,64	0,5					

Город, предприятие, водоохранное сооружение	Ингредиент	До очистки	После очистки	Капитальные вложения	Эксплуатационные расходы	Расход сточных вод	Предотвращенный ущерб	Экономическая эффективность
		мг/л						
Лог	БПК ₂₀	7,4	1,61					
Шахта Капитальная, г. Осинники. Очистные сооружения шахтных вод	Взвешенные вещества	150 - 500	3 - 10	320	120	3,5	2809,17	17,734
Шахта Высокая. г. Осинники. Очистные сооружения шахтных и хозяйственно-бытовых сточных вод	Взвешенные вещества	140	20	39	23	3,6176	461,127	16,859
	Нефтепродукты	0,304	0,078					
	Фенол	0,0042	0,003					
Завод шахтной автоматики, г. Прокопьевск. Станция по обеззараживанию сточных вод гальванического производства	Кадмий	1,2	0,5	82,3	45,3	0,01056	6,72119	0,1218
	Никель	15,5	1,1					
	Хром	76,8	2,96					
	Железо	68	20,6					
	Медь	2,2	1,3					
Цинк	3,4	0,5						
Южно-Абинская станция «Подземгаз», г. Киселевск, обесфеноливающая установка	Фенол	634,5	6,8	546	153,4	0,08456	33440,918	152,754
Кузнецкий металлургический комбинат, г. Новокузнецк Система непрерывного удаления шлама газоочистки	Взвешенные вещества	13400	100	1459,0	18,5	36,3	405772,2	2096,147
	Нефтепродукты	5,8	3,8					

Город, предприятие, водоохранное сооружение	Ингредиент	До очистки	После очистки	Капитальные вложения	Эксплуатационные расходы	Расход сточных вод	Предотвращенный ущерб	Экономическая эффективность
		мг/л						
доменного газа								
Кузнецкий металлургический комбинат, г. Новокузнецк Оборотный цикл цехов металлоизделий	Взвешенные вещества	200	15 - 20	6479	634,5	2,35	674,37	0,4776
	Нефтепродукты	50	5 - 10					
Кузнецкий металлургический комбинат, г. Новокузнецк Оборотный цикл прокатных цехов II очередь	Взвешенные вещества	224	50	2688	1870	62,2	9894,465	4,513
	Нефтепродукты	8,6	4,5					
Кузнецкий металлургический комбинат, г. Новокузнецк Установка тушения кокса. Расширение биохимической установки	Фенол	192	2,9	2751	346	0,909	109134,8	161,413
	Роданиды	133	19,5					
	Цианиды	44	10,3					
	Смолистые вещества	345	70,4					
Кузнецкий металлургический комбинат, г. Новокузнецк Отстойник для очистки вод от аспирационных устройств цеха литейных изделий	Взвешенные вещества	870	80	55	0,042	0,175	116,093	17,478

Город, предприятие, водоохранное сооружение	Ингредиент	До очистки	После очистки	Капитальные вложения	Эксплуатационные расходы	Расход сточных вод	Предотвращенный ущерб	Экономическая эффективность
		мг/л						
Разрез Листвянский, г. Новокузнецк, Сооружения по механической очистке промышленных стоков	Взвешенные вещества	46	19,3	1635,8	75,2	3,07	880982	0,324
	БПК20	12,2	5,7					
	Нефтепродукты	0,64	0,24					
	СПАВ	3,4	0,51					
Шахта им. Димитрова, г. Новокузнецк, очистные сооружения шахтных вод	Взвешенные вещества	497	8	388	29,6	3,367	1525,68	20,032
	Фенол	0,006	0,003					
	Нефтепродукты	13,2	0,35					
Западно-Сибирская ТЭЦ, г. Новокузнецк. Система гидрозолоудаления	Взвешенные вещества	1051,5	82,5	1854	216,5	15,7	12779,172	29,111
Западно-Сибирский металлургический комбинат, г. Новокузнецк. Сооружения для очистки сточных вод ККЦ-1	Взвешенные вещества	3158	267	153	82,5	6,6	160277,7	158,91
Западно-Сибирский металлургический комбинат, г. Новокузнецк. Обратный цикл водоснабжения ККЦ - 2	Взвешенные вещества	977	190	7280	383,7	30,7	20295,149	16,1418
Западно-Сибирский металлургический комбинат,	Взвешенные вещества	816	120	1141	488,7	39,1	19329,9	30,897

Город, предприятие, водоохранное сооружение	Ингредиент	До очистки	После очистки	Капитальные вложения	Эксплуатационные расходы	Расход сточных вод	Предотвращенный ущерб	Экономическая эффективность
		мг/л						
г.Новокузнецк. Оборотный цикл водоснабжения стана 450	Нефтепродукты	733	37,4					
Сибирский металлургический комбинат, г. Новокузнецк. Механический отстойник шламовых вод КХП	Взвешенные вещества	537	69	468	10	0,16	37,739	0,5704
Железнодорожная станция Топки. Флотационная станция	Взвешенные вещества	201,4	55,78	152,6	29,7	0,026	3,168	0,0659
	Нефтепродукты	11,92	2,36					
Кемеровский завод мягких кровельных изделий, очистные сооружения	Взвешенные вещества	264	176	2290,8	183,8	1,43	62,707	0,1367
	БПК20	149	93,8					
	Фенол	0,082	0,066					
	Нефтепродукты	8,5	5,7					
Кемеровская ТЭЦ, золоотвал с оборотным циклом	Взвешенные вещества	44300	158	2261,6	15	4,8	533941,6	1864,37
Электротехнический завод, г. Кемерово, Станция нейтрализации	Никель	0,39	0,04	236,5	71	0,03013	0,256	0,00258
	Хром	1,85	0,0					
	Железо	0,07	0,04					
	Цинк	2,75	0,0					
	Медь	3,87	0,31					
Коксохимзавод. г. Кемерово.	Фенол	291	1,04	892	274	1,13	206429,8	541,753

Город, предприятие, водоохранное сооружение	Ингредиент	До очистки	После очистки	Капитальные вложения	Эксплуатационные расходы	Расход сточных вод	Предотвращенный ущерб	Экономическая эффективность
		мг/л						
Обесфеноливающая установка								
ПО Азот. г. Кемерово. Цех НОПСВ производство капролактата	БПК20	229,1	3,7	6662	1462	3,006	372,217	0,1646
	Циклогексанон	9,6	0,002					
	Циклогексанол	10,3	0,003					
	Циклогексаноксим	8,3	1,35					
	Капролактам	45,6	0,42					
	Метанол	17,7	0,59					
ТомНИВС, г. Томск. Сооружения биологической очистки сточных вод	Взвешенные вещества	156	94	649,6	111,2	0,9	102,111	0,5398
	Фенол	0,117	0,0					
	Формальдегид	0,007	0,0					
	Нефтепродукты	0,19	0,0					
Станция Томск – 2 железной дороги. Сооружения очистки сточных вод	Взвешенные вещества	3710	20	34,722	12,1	0,035	83,2608	5,118369
	Нефтепродукты	21,1	3,9					
Радиотехнический завод, г. Томск, станция нейтрализации сточных вод	Никель	0,205	0,0	167,518	43,55	0,487	8,887	0,1396
	Хром	3,65	0,58					
	Цинк	4,83	0,85					
	Медь	4,37	0,73					
Электроламповый завод, г. Томск, станция нейтрализации сточных вод	Никель	0,205	0,0	167,4	30,2	0,44	1,939	0,0385
	Хром	0,04	0,02					
	Железо	2,35	0,1					
	Молибден	0,3	0,2					
	Цинк	1,15	1,0					
	Медь	0,15	0,0					
Завод измерительной аппаратуры, г. Томск,	Цианиды	3 - 8	0,0	1498	392	0,215	40,635	0,07107

Город, предприятие, водоохранное сооружение	Ингредиент	До очистки	После очистки	Капитальные вложения	Эксплуата- ционные расходы	Расход сточных вод	Предотвращенный ущерб	Экономическая эффективность
		мг/л						
Очистные сооружения гальванического производства	Хром	5,2 - 47	1,6					
Машиностроительный завод, г. Юрга, Очистные сооружения, корпус № 81	Хром	28,1	0,4	444	43,473	0,301	17,509	0,1811

Таблица

Технико-экономическая характеристика водоохраных мероприятий, расположенных в бассейне реки Томи

		Количество наименований улавливаемых вредных веществ					
		7	6	4	3	2	1
Среднее арифмети- ческое	Количество мероприятий, %	2,94	8,82	14,71	11,76	20,59	41,18
	Расход сточных вод, млн.м3 в год	0,03	1,15	1,85	2,14	14,85	7,78
	Приведенные затраты, тыс.руб	99,38	78,968	269,94	383,94	591,527	341,26
	Предотвращенный ущерб, тыс.руб	0,256	126,959	17720	27863	59819	89138
	Экономическая эффективность	0,002	0,11	0,41	49,88	301	250

Экономическая эффективность атмосфероохранных мероприятий в Южно-Якутском угольном комплексе
(расчет по методике 1983 г.)

Объект	Капитальные вложения	Эксплуатационные расходы	Содержание ингредиентов в выбросах			Предотвращенный ущерб	Экономическая эффективность
			Ингредиент	До очистки	После очистки		
	тыс.руб.	тыс.руб		тонн в год		тыс.руб	
ТЭЦ – ГРЭС Нерюнгринская	11450	7450	Диоксид серы	6395,278		2909,8	1,438
			Окислы азота	6375,407			
			Зола	452191,5	9043,83		
Угольный разрез «Нерюнгринский»	3021	408	Окислы азота	2435,88		223,838	0,29
			Сажа	145,9			
			Альдегиды	213,75	54,04		
			Оксид углерода	3457,54	858,54		
			Пыль	4931,49	697,4		
Обогатительная фабрика	23	17,526	Пыль	31363,2	228,096	1127,9	14,109
Ремонтно-механический завод	6,59	20,306	Сварочная аэрозоль	2,795		0,3716	0,01764
			Соединения марганца	0,183			
			Оксид углерода	0,905			
			Альдегиды	0,651			
			Соединения хрома	0,0005			
			Окись алюминия	0,042			
			Окислы азота	0,095			
			Пыль	12,189	0,243		