# ВРЕМЕННАЯ ТИПОВАЯ МЕТОДИКА

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА, ПРИЧИНЯЕМОГО НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

gost.e-ecolog.ru

Государственный плановый комитет СССР (Госплан СССР)

Государственный строительный комитет СССР (Госстрой СССР)

Президиум Академии наук СССР

# ВРЕМЕННАЯ ТИПОВАЯ МЕТОДИКА

# ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА, ПРИЧИНЯЕМОГО НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Одобрена постановлением
Госплана СССР, Госстроя СССР
и Президиума Академии наук СССР
от 21 октября 1983 г.
№ 254/284/134

МОСКВА
ЭКОНОМИКА
1986

ББК 65.9 (2)
В81

Методика разработана Объединенной комиссией АН СССР и ГКНТ по экономической оценке природных ресурсов и мероприятий по охране окружающей природной среды и Научным советом АН СССР по экономической эффективности основных фондов, капитальных вложений и новой техники.

Авторский коллектив:

Раздел 1 – канд. экон. наук А. С. Быстров, доктор экон. наук В. В. Варанкин, доктор экон. наук М. А. Виленский, доктор экон. наук К. Г. Гофман, доктор экон. наук А. А. Гусев, ст. н. сотр. Л. В. Дунаевский, акад. Н. П. Федоренко, акад. Т. С. Хачатуров.

Разделы II, III и приложения 2, 6 – 8 – доктор экон. наук О. Ф. Балацкий, доктор техн. наук А. К. Внуков, доктор экон. наук К. Г. Гофман, доктор экон. наук А. А. Гусев, ст. н. сотр. Л. В. Дунаевский, канд. техн. наук В. Б. Карев, доктор экон. наук Е. П. Ушаков, акад. Н. П. Федоренко.

Разделы IV, V и приложения 1, 3 – 5 – канд. экон. наук А. С. Быстров, доктор экон. наук В. В. Варанкин, Б. Н. Либерман, акад. Т. С. Хачатуров.

В разработке отдельных положений Методики приняли участие: канд. экон. наук А. В. Абрамов, В. А. Аникеев, канд. экон. наук К. В. Балычева, канд. экон. наук В. В. Баранова, канд. географ. наук А. А. Безруков, доктор экон. наук Л. А. Белашов, доктор экон. наук А. А. Бесчинский, канд. техн. наук Ю. А. Бродский, И. Я. Гоголев, канд. экон. наук В. И. Денисов, канд. техн. наук В. К. Коробков, канд. техн. наук А. А. Клекль, В. А. Марков, доктор экон. наук Р. М. Меркин, канд. экон. наук Г. А. Моткин, канд. экон. наук А. Ф. Мудрецов, канд. экон. наук С. И. Нестерова, канд. экон. наук А. Я. Оськина, канд. физ.-мат. наук Г. В. Ротарь, канд. мед. наук Э. М. Саакъянц, И. П. Шпорта, канд. физ. мат. наук А. Ф. Яковлев.

В $\frac{0604020100 - 159}{011\,(01) - 86}$ КБ – 53 – 1 – 85

© Издательство „Экономика", 1986

# I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I. 1. Настоящая Методика отменяет Временную методику определения экономической эффективности затрат в мероприятия по охране окружающей среды (см. сб. „Эффективность капитальных вложений: Сборник утвержденных методик". М.: Экономика, 1983), использованную при подготовке данной Методики. В Руководстве по выбору проектных решений в строительстве (М.: Стройиздат, 1982), разработанном Научно-исследовательским институтом экономики строительства и ЦНИИпроектом Госстроя СССР, ссылка (с. 43, пункт 4.28) на Временную методику определения экономической эффективности затрат в мероприятия по охране окружающей среды утрачивает силу. При пользовании указанным Руководством следует исходить из положений настоящей Методики.

I. 2. Методика базируется на основных положениях Типовой методики определения экономической эффективности капитальных вложений[1] и Методики определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений[2]. Эти положения развиваются применительно к природоохранным мероприятиям. Данная Методика будет доработана и утверждена в установленном порядке.

Методика предназначается для расчета экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий при:

экономическом обосновании основных этапов достижения нормативного качества окружающей среды;

[1] Утверждена постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР и Президиума АН СССР от 8 сентября 1969 г. № 40/100/33.

[2] Утверждена постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике, Госплана СССР, Академии наук СССР и Государственного комитета по делам изобретений и открытий от 14 февраля 1977 г. № 48/16/13/3.

оценке фактической эффективности осуществляемых мероприятий;

оценке результатов природоохранной деятельности предприятий и объединений, министерств и ведомств, городских и поселковых Советов народных депутатов.

Методика может быть использована для оценки экономической эффективности водо- и атмосфероохранных мероприятий при проектировании объектов производственного и непроизводственного назначения. На ее основе разрабатываются соответствующие отраслевые методики и методики оценки ущерба, причиняемого загрязнением среды отдельным видам объектов (реципиентов[1]).

Методика не применяется при установлении оптовых цен и не изменяет действующих финансовых взаимоотношений в народном хозяйстве.

I. 3. К *природоохранным мероприятиям* относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на снижение и ликвидацию отрицательного антропогенного воздействия на окружающую природную среду, сохранение, улучшение и рациональное использование природно-ресурсного потенциала страны: строительство и эксплуатация очистных и обезвреживающих сооружений и устройств, развитие малоотходных и безотходных технологических процессов и производств, размещение предприятий и систем транспортных потоков с учетом экологических требований, рекультивация земель, меры по борьбе с эрозией почв, по охране и воспроизводству флоры и фауны, охране недр и рациональному использованию минеральных ресурсов.

I. 4. Методика базируется на следующих принципах экономического обоснования природоохранных мероприятий.

I. 4. 1. Проектируемый и планируемый комплекс природоохранных мероприятий должен обеспечивать достижение целей:

соблюдение нормативных требований к качеству окружающей среды, отвечающих интересам охраны здоровья, людей и охраны окружающей среды с учетом перспективных изменений, обусловленных развитием производства и демографическими сдвигами;

получение максимального народнохозяйственного экономического эффекта от улучшения состояния окружающей среды, сбережения и более полного использования природных ресурсов.

[1] Перечень основных видов реципиентов приведен в п. 4 раздела II Методики.

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

Общий экологический результат заключается в уменьшении отрицательного воздействия на окружающую среду и улучшении ее состояния и проявляется в снижении объемов поступающих в среду загрязнений и уровня ее загрязнения (концентраций вредных веществ в среде, уровней шума, радиации и т. п.), увеличении количества и улучшении качества пригодных к использованию земельных, лесных и водных ресурсов и т. д.

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

Социальные результаты – это улучшение физического развития населения, сокращение заболеваемости, увеличение продолжительности жизни и периода активной деятельности, улучшение условий труда и отдыха, поддержание экологического равновесия (включая сохранение генетического фонда), сохранение эстетической ценности природных и антропогенных ландшафтов, памятников природы, заповедных зон и других охраняемых территорий, создание благоприятных условий для роста творческого потенциала личности и развития культуры, для совершенствования нравственного сознания человека. Социальные результаты, выраженные в денежной форме[1], приобретают возможность отражения в общих экономических оценках результатов природоохранных мероприятий.

Экономические результаты природоохранных мероприятий заключаются в экономии или предотвращении потерь природных ресурсов, живого и овеществленного труда в производственной и непроизводственной сферах народного хозяйства, а также в сфере личного потребления, достигаемых благодаря их осуществлению.

I. 4. 2. При экономическом обосновании систем природоохранных мероприятий должен соблюдаться народнохозяйственный подход, что предполагает:

а) возможно более полный охват всех позитивных (а также негативных, если они возникают) социально-экономических последствий реализации различных вариантов природоохран-

[1] В настоящее время возможна лишь неполная денежная оценка некоторых социальных результатов. При их оценке желателен учет их непосредственного воздействия на эффективность общественного производства и на реальные доходы населения.

ных мероприятий в разных сферах народного хозяйства как в ближайшей, так и в более отдаленной перспективе;

б) возможно более полный охват затрат, связанных с осуществлением рассматриваемых вариантов природоохранных мероприятий;

в) учет фактора времени при оценке затрат и результатов природоохранных мероприятий;

г) межотраслевой подход к обоснованию природоохранных мероприятий с учетом необходимости экономии затрат на улучшение состояния окружающей среды и обеспечения более эффективного использования природных ресурсов в масштабах рассматриваемой территории (района, области, республики).

I. 4. 3. Экономическое обоснование природоохранных мероприятий осуществляется путем сопоставления их экономических результатов с необходимыми для их осуществления затратами с помощью показателей общей и сравнительной эффективности природоохранных затрат и чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий.

*Экономическим результатом (полным экономическим эффектом) природоохранных мероприятий при расчете общей эффективности природоохранных затрат* именуются обеспечиваемые этими мероприятиями:

в сфере материального производства – прирост объемов чистой продукции или прибыли, а в отдельных отраслях или на предприятиях – снижение себестоимости;

в непроизводственной сфере – экономия затрат на производство работ и оказание услуг;

в сфере личного потребления – сокращение расходов из личных средств населения.

*Экономическим результатом природоохранных мероприятий при расчете чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий* именуется сумма следующих величин:

предотвращенного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, т. е. не произведенных, благодаря уменьшению загрязнений окружающей среды, затрат в материальном производстве, непроизводственной сфере и расходов населения;

прироста экономической (денежной) оценки природных ресурсов, сберегаемых (улучшаемых) в результате реализации природоохранного мероприятия;

прироста денежной оценки реализуемой продукции, получаемого благодаря более полной утилизации сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов в результате осуществления природоохранного мероприятия.

Экономический результат природоохранных мероприятий, исчисляемый для определения их чистого экономического эффекта, может использоваться также и в расчетах общей экономической эффективности соответствующих природоохранных затрат.

*Показатель общей (абсолютной) экономической эффективности природоохранных затрат* исчисляется как отношение годового объема полного экономического эффекта от природоохранных мероприятий к вызвавшим их затратам (см. раздел IV настоящей Методики). Он используется в ходе обоснования структуры и объемов природоохранных мероприятий в территориальном разрезе (включая строительство природоохранных объектов) или структуры и объемов капитальных вложений природоохранного назначения. Эти задачи решаются зональными институтами Госстроя СССР и госстроев союзных республик, а также головными отраслевыми институтами. Кроме того, этот показатель может найти применение при анализе и контроле динамики экономической эффективности природоохранных затрат, межотраслевых и межрайонных сопоставлений их эффективности.

Показатель *сравнительной экономической эффективности природоохранных затрат* определяется величиной минимально необходимых совокупных эксплуатационных расходов и капитальных вложений в реализацию природоохранных мероприятий, приведенных к годовой размерности с учетом фактора времени (см. раздел V). Он используется для выбора экономически наилучшего варианта природоохранных мероприятий в тех случаях, когда сравниваемые варианты обеспечивают достижение одинакового качества окружающей среды и тождественны по основным социальным и экономическим результатам в границах территории, на которую распространяется воздействие природоохранного мероприятия.

Показатель *чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий* определяется в виде разности между приведенными с учетом фактора времени к одинаковой размерности экономическими результатами этих мероприятий и затратами на их осуществление (см. раздел III).

Экономически наилучший вариант природоохранного мероприятия, соответствующий максимальной величине получаемого чистого экономического эффекта, выбирается в тех случаях, когда сравниваемые варианты мероприятий неодинаковы по своим социальным и экономическим результатам, а единовременное осуществление всех необходимых по экологическим и социальным соображениям природоохранных мероприятий не-

возможно из-за ограниченности материальных и трудовых ресурсов.

Основное назначение показателей сравнительной экономической эффективности и чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий – обоснование проектного решения природоохранного комплекса или объекта заданного типа и мощности. Эти вопросы решаются при проектировании конкретных сооружений.

I. 5. Указанные в п. I. 4 общие принципы экономического обоснования природоохранных мероприятий в настоящей Методике детализируются применительно к мероприятиям, направленным на предотвращение или уменьшение загрязнения окружающей среды (далее они именуются *„средозащитные мероприятия"*)[1].

Капиталовложения и эксплуатационные расходы на осуществление средозащитных мероприятий именуются далее *„средозащитными затратами"*.

Под *загрязнением окружающей среды* в Методике понимаются антропогенно обусловленные поступления вещества и энергии в окружающую среду, приводящие к ухудшению ее состояния с точки зрения социально-экономических интересов общества.

При разработке средозащитных мероприятий необходимо по возможности предусматривать достижение таких значений характеристик окружающей среды, которые находятся в пределах действующих медико-санитарных норм. При проведении долгосрочных прогнозных расчетов следует учитывать возможные изменения этих норм (см. приложение 3).

Различаются *одноцелевые и многоцелевые средозащитные мероприятия.* Одноцелевые (строительство и эксплуатация очистных и улавливающих сооружений и т. п.) направлены исключительно или главным образом на снижение загрязнения окружающей среды. Многоцелевые (строительство и эксплуатация систем замкнутого водоснабжения, утилизации отходов производства и потребления, малоотходных технологических

[1] В Методике рассматриваются принципы определения экономической эффективности реализации средозащитных мероприятий и даются конкретные рекомендации применительно к атмосфероохранным, водоохранным и противошумовым мероприятиям. Методы оценки экономической эффективности мероприятий по предотвращению почвенного, электромагнитного, теплового и других видов загрязнений должны разрабатываться по мере развития исследований по количественной оценке ущерба от соответствующих загрязнений. Не рассматриваются также мероприятия по устранению последствий загрязнения окружающей среды, вызванных аварийными причинами.

процессов и производств) предусматривают, кроме того, достижение таких целей, как улучшение производственных результатов деятельности предприятий и объектов (в том числе в смежных отраслях); уменьшение расхода материальных и трудовых ресурсов; увеличение выпуска продукции; расширение ее ассортимента и повышение качества.

I. 6. *Экономическая эффективность средозащитных мероприятий* определяется путем установления общей и сравнительной экономической эффективности средозащитных затрат и чистого экономического эффекта средозащитных мероприятий.

Экономическая эффективность осуществления средозащитных мероприятий рассчитывается в соответствии с настоящей Методикой при разработке прогнозов и планов экономического и социального развития народного хозяйства СССР и союзных республик, планов работ по охране окружающей среды, территориальных комплексных схем охраны природы и рационального использования природных ресурсов, генеральных планов застройки городов, при проектировании и экспертизе проектов крупных предприятий и сооружений. Содержание и источники получения исходной информации для определения экономической эффективности средозащитных мероприятий приводятся в приложениях 3 и 4.

I. 6. 1. *Общая (абсолютная) экономическая эффективность средозащитных затрат* устанавливается путем отнесения полного экономического эффекта средозащитных мероприятий к вызвавшим их средозащитным затратам. *Полный экономический эффект средозащитных затрат* рассчитывается по разности 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 (достигаемом) ее состоянии.

Общая эффективность средозащитных затрат определяется на всех стадиях планирования мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов по народному хозяйству в целом, союзным республикам, экономическим районам, автономным республикам, краям и областям, отраслям, министерствам, ведомствам, хозяйственным объединениям, при проектировании средозащитных объектов, а также при оценке результатов выполнения планов охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

Получаемые в результате расчетов показатели общей эффективности средозащитных затрат сравниваются с нормативами,

приводимыми в отраслевых и „пореципиентных" инструкциях (методиках)[1], и фактически достигнутыми показателями за предшествующий период по аналогичным мероприятиям.

В качестве дополнительных к показателям общей экономической эффективности средозащитных затрат используются показатели их экологической и социальной эффективности.

*Экологическая эффективность средозащитных затрат* определяется путем отнесения величин экологических результатов к вызвавшим их затратам (см. п. IV. 2). Экологические результаты рассчитываются по разности показателей отрицательного воздействия на окружающую среду и по разности показателей состояния окружающей среды до и после проведения мероприятий.

*Социальная эффективность средозащитных затрат* измеряется отношением натуральных показателей, выражающих социальный результат, к затратам, требующимся для его достижения.

Социальный результат определяется по разности показателей, характеризующих изменения в социальной сфере, возникающие вследствие осуществления средозащитных мероприятий.

Экологический и социальный результат и соответствующие показатели эффективности используются в качестве дополнительных к экономическим показателям эффективности и служат для:

определения фактического уровня и нормативов укрупненных показателей затрат, необходимых для достижения установленной величины снижения вредных выбросов и поддержания заданного состояния окружающей среды;

расчета эффективности затрат, результат которых не имеет непосредственного денежного выражения (предотвращение сокращения генетического фонда некультивируемых животных и растений, сохранение эстетической ценности природных ландшафтов, памятников природы и т. п.).

Планируемые и проектируемые показатели общей экономической эффективности средозащитных затрат должны быть, как правило, не ниже значений соответствующих нормативов и значений отчетных показателей за предшествующий период. Если этому требованию не удовлетворяют варианты средозащитных мероприятий, отобранные по критериям минимума затрат или максимума экономического эффекта (см. п. I. 6. 2; I. 6. 3), а также при установлении факта разнонаправленности экономических и дополнительных показателей, характеризующих результаты средозащитного мероприятия, необходим

[1] Инструкции (методики) по разработке соответствующих нормативов согласовываются с Госпланом СССР.

дополнительный контроль и анализ целесообразности осуществления отобранных вариантов путем расширения множества рассматриваемых вариантов и вскрытия дополнительных резервов повышения экономичности средозащитных мероприятий. Принятие решения об осуществлении варианта, не удовлетворяющего указанным требованиям к общей эффективности средозащитных затрат, в каждом конкретном случае должно согласовываться в порядке, определяемом в отраслевых методиках.

I. 6. 2. Показатель *сравнительной экономической эффективности средозащитных затрат* определяется для выбора варианта средозащитных мероприятий, обеспечивающего достижение требуемого уровня чистоты окружающей среды с минимальными средозащитными затратами; все сравниваемые варианты мероприятий, осуществляемых на основе наиболее совершенных из числа применяемых или рекомендуемых технических средств, должны быть сопоставимы по параметрам объектов (реципиентов), на которые распространяется действие средозащитных мероприятий (см. п. V. 2).

I. 6. 3. Показатель *чистого экономического эффекта средозащитных мероприятий* является критерием выбора вариантов одноцелевых и многоцелевых 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 (реципиентов), на которые распространяется действие средозащитных мероприятий.

Чистый экономический эффект средозащитных мероприятий определяется путем сопоставления суммы двух слагаемых – затрат, которые предотвращаются (экономятся) благодаря ликвидации или уменьшению загрязнения окружающей среды, и ценности дополнительно получаемой продукции – со средозащитными затратами.

Затраты, возникающие в народном хозяйстве в результате загрязнения окружающей среды, представляют собой экономический ущерб, причиняемый этим загрязнением. Его компоненты рассмотрены в разделе II.

I. 6. 4. Критерии минимизации средозащитных затрат или максимизации чистого экономического эффекта средозащитных мероприятий применяются при обосновании масштабов, структуры и очередности их осуществления в территориальном разрезе независимо от ведомственной подчиненности источников загрязнения среды при разработке:

проектов планов снижения выбросов вредных веществ в окружающую среду в районах с опасным уровнем загрязнения и при установлении норм предельно допустимых и временно согласованных выбросов (сбросов);

проектов сводных планов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов в целом по территориям союзных и автономных республик, краев и областей, крупных промышленных центров и городов;

мероприятий, включаемых в пятилетние планы работ по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, разработка и утверждение которых осуществляются министерствами и ведомствами СССР и Советами Министров союзных республик;

дополнительных заданий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов в рамках комплексных (целевых) программ охраны и улучшения окружающей природной среды на определенной территории, помимо предусмотренных в государственном плане.

I. 7. При расчете отдельных видов экономических эффектов от улучшения или предотвращения снижения продуктивности природных ресурсов используются утвержденные экономические оценки земельных, водных, лесных и минерально-сырьевых ресурсов. По видам ресурсов, для которых такие экономические оценки еще не разработаны, экономический эффект определяется применительно к соответствующему уровню расчета (см. п. IV. 3) с помощью показателей чистой продукции, прибыли и снижения себестоимости.

I. 8. К капитальным вложениям средозащитного назначения[1] независимо от источников их финансирования относятся единовременные затраты на:

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

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

модификацию технологии производства в части, обеспечивающей достижение средозащитных целей.

I. 9. К эксплуатационным расходам средозащитного назначения относятся:

[1] Подробный перечень капитальных вложений средозащитного назначения приводится в приложении 5.

текущие затраты на содержание и обслуживание основных фондов средозащитного назначения[1];

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. 10. 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, принятых в проектах-аналогах, или укрупненные нормы и расценки.

I. 11. При определении экономической эффективности средозащитных мероприятий нужно учитывать предотвращение (сокращение) потерь природных ресурсов, живого и овеществленного труда в производственной и непроизводственной сферах, а также в сфере личного потребления на всей территории, где проявляются отрицательные последствия нарушения природной среды города, городской агломерации, промышленного узла, городского или сельского районов, водохозяйственного участка и т. п. Это делает необходимым учет суммарных экономических эффектов на предприятиях и в отраслях, проводящих средозащитные мероприятия, на предприятиях и в отраслях, использующих улучшенный природный ресурс, а также экономию от сокращения дополнительных затрат из государственного бюджета и увеличение реальных доходов населения, работающего и проживающего на территории с улучшенным состоянием природной среды.

[1] В состав текущих затрат на содержание и обслуживание основных фондов включаются ежегодные затраты на основную и дополнительную заработную плату обслуживающего персонала, планово-предупредительный, текущий и капитальный ремонты, амортизационные отчисления на полное восстановление, энергетические расходы и другие виды текущих затрат.

I. 12. При расчетах затрат и эффекта от планируемых средозащитных мероприятий на длительную перспективу следует учитывать факторы, которые могут повлиять на эти величины. К ним относятся:

изменения состояния окружающей среды, вызываемые ростом производства, проведением комплекса средозащитных мероприятий, а также изменения численности населения, проживающего в условиях планируемого состояния окружающей среды;

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, создание новых технических средств и технологий, уменьшающих отрицательное воздействие производственной деятельности на окружающую среду;

рост объема производимой за единицу рабочего времени чистой продукции или другого показателя объема продукции, по которому исчисляется 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.

Расчеты экономической эффективности средозащитных мероприятий с учетом фактора времени осуществляются в соответствии с пп. III. 9, V. 1.

I. 13. Данные об изменении факторов, влияющих на величину средозащитных затрат и эффектов, принимаются на основе комплексной программы научно-технического прогресса, планов экономического и социального развития СССР и союзных республик, программ по решению важнейших научно-технических проблем и проблем комплексного использования природных ресурсов, генеральных схем развития отдельных отраслей и экономических районов, территориальных комплексных схем охраны природы, а также планов использования попутных и побочных продуктов, вторичных материалов и других ресурсов.

## II. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ, ПРИЧИНЯЕМЫЙ НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

II. 1. Загрязненная среда может оказывать отрицательное воздействие на реципиентов, проявляющееся в повышении заболеваемости людей, снижении их работоспособности, ухудшении условий жизни населения, снижении продуктивности природных ресурсов, ускоренном износе основных фондов и т. д.

Загрязнение окружающей среды приводит к возникновению двух видов затрат в народном хозяйстве: затрат на предупреждение воздействия загрязненной среды на реципиентов (когда такое предупреждение, частичное или полное, технически возможно) и затрат, вызываемых воздействием на них загрязненной среды. Последние возникают, 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 на людей и различные объекты. Поскольку при выбросе загрязнений в среду подобные ситуации случаются часто, оба указанных типа затрат обычно имеют место одновременно.

Сумма затрат этих двух типов называется в настоящем документе *экономическим ущербом, причиняемым народному хозяйству загрязнением окружающей среды* ( далее – *экономическим ущербом от загрязнения окружающей среды*).

Расчеты экономического ущерба от загрязнения окружающей среды проводятся при планировании и проектировании средозащитных мероприятий во всех случаях, когда определяется чистый экономический эффект этих мероприятий (см. п. III. 1).

Конкретные методы и удельные нормативы укрупненных показателей экономического ущерба от загрязнения окружающей среды устанавливаются на основе рекомендаций пп. II. 2 – II. 5 и приводятся в „пореципиентных" методиках определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, перечень и порядок разработки которых устанавливается Госпланом СССР по согласованию с Госкомгидрометом СССР.

II. 2. *Затраты на предупреждение воздействия загрязненной среды на реципиентов* при загрязнении водоемов определяются величиной расходов, необходимых для предупреждения использования загрязненной воды на технологические и ком-

мунально-бытовые нужды. К числу таких расходов относятся: затраты на разбавление сточных вод, применение более сложных, нежели в отсутствие 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, при создании санитарно-защитных зон и выносе источников загрязнения за пределы города и т. п.

При загрязнении акустической среды подобные затраты имеют место во всех случаях, когда между источником шума и людьми возводятся шумозащитные и экранирующие сооружения (стенки, насыпи), проводится заглубление источника шума (автомагистрали, силовой установки и т. п.) или используются специальные шумозащитные конструкции окон, а также в случае переназначения зашумленного жилья под нежилые помещения и при выносе источника шума.

К затратам на предупреждение воздействия загрязненной среды относятся также затраты на сбор, удаление и захоронение отходов производства и потребления, включая 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 необходимая величина затрат на предупреждение воздействия загрязненной среды.

II. 3. *Затраты, вызываемые воздействием загрязненной среды на реципиентов,* имеют место главным образом при загрязнении атмосферы, акустической среды населенных мест, а при загрязнении водных источников — у тех водопотребителей (водопользователей), которые используют загрязненную воду (орошаемое земледелие, гидротехнические сооружения и объекты). Величина этих затрат определяется расходами на компенсацию негативных последствий воздействия загрязнений на людей и различные объекты. Указанные затраты представляют собой сумму приведенных затрат на:

медицинское обслуживание людей, заболевших вследствие загрязнения окружающей среды;

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

дополнительные услуги коммунально-бытового хозяйства из-за загрязнения среды;

компенсацию количественных и качественных потерь продукции в связи со снижением продуктивности земельных, лесных, водных и других ресурсов при загрязнении среды;

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

В составе затрат, вызываемых воздействием загрязненной среды, должны учитываться и *затраты, вызываемые вторичным загрязнением* (от сжигания отходов, их проникновения в окружающую среду в процессе хранения и т. п.).

II. 4. Экономический ущерб от загрязнения среды является комплексной величиной и слагается из ущербов, наносимых отдельным видам реципиентов в пределах загрязненной зоны.

При разработке методик определения экономического ущерба от действия загрязнений среды на конкретные виды реципиентов („реципиентных" методик) следует принимать во внимание то обстоятельство, что реальная интенсивность действующих на реципиентов вредных факторов, т. е. концентрация примесей, уровень шума, интенсивность радиации и т. д., зависит не только от параметров источников загрязнения среды (мощности выброса примесей, высоты трубы или параметров системы разбавления стоков и т. д.), но и от свойств среды, в которой происходит рассеивание вредных форм энергии примесей, от распределения данного вида реципиентов по загрязняемой территории, от свойств используемых средств защиты реципиентов (водоподготовки, кондиционирования, шумозащиты) и ряда других факторов.

При разработке методик укрупненной оценки экономического ущерба от загрязнения среды на единицу выбрасываемой примеси (или единицу технологической продукции) следует принимать значения указанных факторов фиксированными на некотором среднем (типичном для них) уровне.

В отраслевых документах могут использоваться более детальные методические рекомендации и нормативы по оценке экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, учитывающие перечисленные факторы, от которых зависит воздействие вредных выбросов на среду и реципиентов.

В качестве основных реципиентов рассматриваются: 1) население; 2) объекты жилищно-коммунального хозяйства (селитебная территория, жилищный фонд, городской транспорт, зеленые насаждения и др.): 3) сельскохозяйственные угодья, животные и растения; 4) лесные ресурсы; 5) элементы основ-

ных фондов промышленности и транспорта; 6) рыбные ресурсы; 7) рекреационные и лечебно-курортные ресурсы.

Показатель экономического ущерба может быть использован в расчетах абсолютной экономической эффективности капитальных вложений экологического назначения.

II. 5. Для построения точных методов оценки экономического ущерба от загрязнения среды необходимо располагать методами расчета изменений состояния различных реципиентов под действием загрязненной среды.

Основные показатели состояния реципиентов приведены в приложении 1.

В методиках определения экономического ущерба от воздействия загрязненной среды на отдельные виды реципиентов наряду с уровнем загрязнения окружающей среды должны быть учтены и другие факторы, влияющие на изучаемый показатель их состояния. (Например, при изучении влияния загрязнений на заболеваемость должны быть учтены все прочие факторы, влияющие на заболеваемость наряду с загрязнениями.) В этих методиках должны детализироваться методы расчета влияния загрязнений на показатели состояния (методы расчета натуральных ущербов, возникающих вследствие действия загрязнений среды на них).

II. 6. Впредь до построения методик расчета изменений состояния отдельных видов реципиентов под воздействием загрязненной среды допускается приближенное (укрупненное) определение величин экономического ущерба от выброса загрязнений в атмосферу, их сброса в водные источники и от шумового загрязнения акустической среды населенных мест в соответствии с рекомендациями приложений 6, 7, 8.

## III. ЧИСТЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ СРЕДОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

III. 1. Чистый экономический эффект средозащитных мероприятий определяется с целью:

а) технико-экономического обоснования выбора наилучших вариантов средозащитных мероприятий, различающихся по воздействию на окружающую среду, а также влиянию на производственные результаты отраслей, осуществляющих эти мероприятия (обоснования экономически целесообразных масштабов и очередности вложений в средозащитные мероприятия

при реконструкции и модернизации действующих предприятий, распределения вложений между одноцелевыми и многоцелевыми средозащитными мероприятиями, включая малоотходные технологические процессы, обоснования эффективности новых технических решений в области борьбы с загрязнением и др.);

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

III. 2. Определение *чистого экономического эффекта средозащитных мероприятий* основывается на сопоставлении достигаемого благодаря этим мероприятиям экономического результата ($P$) с затратами на них ($З$).

III. 3. Следует различать фактический и ожидаемый (планово-проектный, прогнозный) чистый экономический эффект средозащитных мероприятий. *Фактический* определяется для осуществленных мероприятий одновариантно на основе сопоставления достигнутого результата и затрат. *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.

III. 4. При наличии технической возможности предотвратить образование или утилизировать отходы производства и потребления целевые средозащитные мероприятия должны сравниваться по своему экономическому эффекту с многоцелевыми, предусматривающими утилизацию отходов. При этом в составе затрат по многоцелевым мероприятиям нужно 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 неутилизированных отходов, обеспечивающих полное соблюдение природоохранных требований.

III. 5. Показатели затрат и результатов средозащитных мероприятий приводятся к первому году после окончания планируемого (нормативного) срока освоения производственной мощности природоохранных объектов. Затраты, результаты и эффект исчисляют в годовой размерности. При несовпадении во времени затрат и результатов по сравниваемым вариантам средозащитных мероприятий и (или) непостоянстве значений

годичных величин затрат или результатов оценка вариантов производится с учетом фактора времени в соответствии с п. III. 9.

III. 6. Затраты на реализацию средозащитного мероприятия при определении ее экономического эффекта исчисляются в форме совокупных эксплуатационных расходов и капитальных вложений, приведенных к годовой размерности с учетом фактора времени в соответствии с п. V. 1. Методы их расчета, включая порядок отнесения на эти мероприятия общепроизводственных расходов, детализируются в отраслевых методиках, базирующихся на настоящей Методике.

III. 7. *Экономический результат средозащитных мероприятий (Р)* для одноцелевых средозащитных мероприятий выражается в величине предотвращаемого ими годового экономического ущерба от загрязнения среды ($П$), а для многоцелевых средозащитных мероприятий – в сумме указанной величины ($П$) и годового прироста дохода (дополнительного дохода) от улучшения производственных результатов деятельности предприятия или группы предприятий ($\Delta Д$), т. е.

$$Р = П + \Delta Д. \qquad (1)$$

III. 7. 1. Величина *предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды (П)* равна разности между расчетными величинами ущерба, который имел место до осуществления рассматриваемого мероприятия ($У_1$), и остаточного ущерба после проведения этого мероприятия ($У_2$):

$$П = У_1 - У_2. \qquad (2)$$

Если величина предотвращенного ущерба определяется при обосновании варианта реконструкции (модернизации) действующих предприятий или их природоохранных подразделений, то значение $У_1$ равно значению ущерба до осуществления или значению, которое имел бы ущерб при отказе от осуществления реконструкции (модернизации).

Если вычисление средозащитных элементов из проекта нового строительства не представляется возможным, то величина $Р$ равна разности между суммарной денежной оценкой всех производственных результатов деятельности проектируемого объекта ($Р_{пр.\ сумм}$) и суммарной денежной оценкой всех негативных последствий строительства и эксплуатации этого объекта $У_{н.\,п}$, приведенными к годовой размерности. В состав $У_{н.\,п}$ следует включать оценку ущерба от загрязнения среды.

III. 7. 2. *Годовой прирост дохода* от улучшения производственных результатов при проведении многоцелевого средозащитного мероприятия ($\Delta Д$) определяется по следующей общей формуле:

$$\Delta Д = \sum_{j=1}^{n} q_j z_j - \sum_{i=1}^{m} q_i z_i, \qquad (3)$$

где $q_i$ – количество товарной продукции $i$-го вида (качества), получаемой и реализуемой до осуществления оцениваемого мероприятия ($i = \overline{1, m}$);

$q_j$ – то же после его осуществления ($j = \overline{1, n}$);

$z_i(z_j)$ – оценка единицы $i$-й ($j$-й) продукции.

Оценка продукции, дополнительно получаемой благодаря предотвращению образования отходов или их утилизации, производится по замыкающим затратам (кадастровым ценам) на аналогичную продукцию, производимую из первичного сырья, с учетом разницы в качестве продукции из первичного сырья и из отходов. При отсутствии данных о замыкающих затратах оценка аналогичной продукции проводится по суммарным приведенным затратам на ее производство во всех сопряженных отраслях (добыча, обработка, переработка) или исходя из эффективности экспорта (затрат на импорт) этой продукции. В тех случаях, когда использование продукции, полученной из отходов, дает дополнительный эффект при ее использовании (по сравнению с заменяемой), ее оценка корректируется на величину этого эффекта.

Наименования товарных продуктов, производимых до и после реализации оцениваемого мероприятия, могут частично или полностью не совпадать друг с другом, если ассортимент продукции после проведения мероприятия изменился.

III. 8. Если периоды строительства (реконструкции), а также проектные сроки эксплуатации природоохранных сооружений и устройств и величины затрат и результатов в сравниваемых вариантах средозащитных мероприятий примерно одинаковы, причем величины годичных затрат и результатов в период эксплуатации существенно не меняются во времени, то сравнение вариантов средозащитных мероприятий может производиться по величине их *годового чистого экономического эффекта* ($R$). Выбор наилучшего из нескольких вариантов средозащитных мероприятий в этом случае осуществляется по формуле

$$R = (P - З)^2 \rightarrow \max, \qquad (4)$$

где $З$ определяется по формуле (19).

III. 9. Сравнение вариантов средозащитных мероприятий и объектов, характеризующихся неодинаковыми периодами строительства (реконструкции) и (или) разными проектными сроками эксплуатации, а также различающимися или изменяющимися в период эксплуатации величинами годичных затрат и результатов, производится по величине *суммарного экономического эффекта* за период эксплуатации соответствующих объектов с учетом фактора времени ($R_{\text{сумм}}$) по следующей формуле:

$$R_{\text{сумм}} = \sum_{t=\tau}^{T} \frac{P_t}{(1+\epsilon_{\text{нп}})^{t-t_\delta}} - З_{\text{сумм}} \to \max, \qquad (5)$$

где $\tau$ – год начала действия мероприятия (эксплуатации объекта и т. п.);

$T$ – год завершения его действия (эксплуатации);

$P_t$ – экономический результат $t$-го года;

$\epsilon_{\text{нп}}$, $t_\delta$ – соответственно нормативный коэффициент приведения и базовый момент времени, значения которых принимаются в соответствии с рекомендациями п. V.1;

$З_{\text{сумм}}$ – суммарные затраты за период строительства (реконструкции) и эксплуатации объекта, вычисленные с учетом фактора времени по формулам (21), (22).

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

IV. 1. Общая (абсолютная) экономическая эффективность природоохранных затрат определяется с целью: а) установления народнохозяйственных результатов затрат на охрану окружающей среды; б) выявления динамики эффективности этих затрат и темпов их роста; в) оценки отраслевых и территориальных пропорций при распределении капитальных вложений; г) оценки степени освоения капитальных вложений; д) характеристики фактической и планируемой эффективности затрат; е) 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 $З$ (т. е. эксплуатационных расходов и капитальных вложений, приведенных к одинаковой размерности в соответствии с нормативом эффективности):

$$Э_З = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} Э_{ij}}{З} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} Э_{ij}}{C + E_н K}, \qquad (6)$$

где $Э_{ij}$ – полный экономический эффект $i$-го вида ($i = 1, 2, 3, ..., n$) от предотвращения (уменьшения) потерь на $j$-м объекте ($j = 1, 2, 3, ..., m$), находящемся в зоне улучшения состояния окружающей среды, исчисляемый в соответствии с пунктами IV. 4 – IV. 13 настоящей Методики;

$C$ – годовые эксплуатационные расходы на обслуживание и содержание основных фондов средозащитного назначения, вызвавших полный экономический эффект;

$K$ – капитальные вложения в строительство этих фондов;

$E_н$ – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения. Его величина в соответствии с Типовой методикой определения экономической эффективности капитальных вложений принимается равной 0,12.

*Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений в средозащитные мероприятия* определяется путем деления годового объема полного экономического эффекта за вычетом эксплуатационных расходов на содержание и обслуживание средозащитных объектов на величину капитальных вложений, обеспечивающих этот результат:

$$Э = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} Э_{ij}\right) - C}{K}, \qquad (7)$$

Показатель общей эффективности капитальных вложений сопоставляется с нормативами и фактически достигнутыми показателями в соответствии с рекомендациями п. I. 6. 1.

IV. 2. Дополнительными показателями эффективности средозащитных затрат служат:

а) отношение показателя снижения отрицательного воздействия хозяйственной и другой деятельности на окружающую среду к величине вызвавших его затрат:

$$Э_в = \frac{\Delta B}{З}, \qquad (8)$$

где $\Delta B$ – показатель снижения отрицательного воздействия на окружающую среду (см. п. I. 6. 1);

б) отношение показателя улучшения состояния окружающей среды региона к величине вызвавших его затрат:

$$Э_{\tilde{в}} = \frac{\Delta \tilde{B}}{З}, \qquad (9)$$

где $\Delta \tilde{B}$ – показатель, характеризующий улучшение состояния окружающей среды в регионе (см. п. I. 6. 1).

IV. 3. Полный экономический эффект средозащитных затрат определяется как общий и хозрасчетный:

а) как общий эффект, исчисляемый по народному хозяйству в целом, хозяйству союзных республик, отраслям и подотраслям народного хозяйства, а также в отраслях непроизводственной сферы, функционирующих на основе хозрасчета, – по приросту экономической оценки природных ресурсов или по приросту чистой продукции;

б) как хозрасчетный эффект, исчисляемый по отдельным предприятиям и объединениям, административным районам, территориально-производственным комплексам и промышленным узлам, – по приросту прибыли или снижению себестоимости, а по мере перехода на исчисление чистой продукции (нормативной) – по приросту величины последней.

В отраслях, организациях и учреждениях непроизводственной сферы, полностью или частично финансируемых из бюджета, методы расчета общего и хозрасчетного эффекта идентичны и эффект определяется по величине экономии среднегодовых затрат.

IV. 4. Общий экономический эффект от сокращения заболеваемости населения (с частичной или полной утратой трудоспособности) благодаря предотвращению или уменьшению загрязнения окружающей среды и проведению других средозащитных мероприятий определяется как сумма следующих результатов:

а) предотвращение потерь чистой продукции за время болезни трудящихся, занятых в сфере материального производства:

$$Э_{чп} = Ч \cdot Б \cdot (p_2 - p_1), \qquad (10)$$

где $Ч$ – средняя величина чистой продукции, приходящейся на один отработанный человеко-день;

$Б$ – количество трудящихся, перенесших заболевания либо отвлеченных от производства по уходу за больными

членами семей по причинам, вызванным загрязнением окружающей среды ( в течение года);

$p_1$, $p_2$ – среднегодовое количество человеко-дней работы одного трудящегося до и после проведения средозащитного мероприятия;

б) сокращение суммы выплат из фондов социального страхования за период временной и постоянной нетрудоспособности рабочим и служащим, заболевшим по причинам, связанным с загрязнением среды:

$$Э_С = Б_Н \cdot В_П \cdot (p_2 - p_1), \qquad (11)$$

где $Б_Н$ – количество людей, получающих пособие вследствие заболеваний с временной и постоянной утратой трудоспособности из-за ухудшения состояния среды (в течение года);

$В_П$ – средний размер пособия по временной нетрудоспособности, приходящегося на один день болезни;

в) сокращение затрат в сфере здравоохранения на лечение трудящихся от болезней, вызванных загрязнением среды:

$$Э_{ЗД} = (З_а \cdot Б_а \cdot Д_а) + (З_С \cdot Б_С \cdot Д_С), \qquad (12)$$

где $З_а$, $З_С$ – средние затраты в сфере здравоохранения, приходящиеся на один день лечения соответственно в амбулаторных условиях и в стационаре;

$Б_а$, $Б_С$ – количество больных, лечившихся от заболеваний, связанных с загрязнением среды, в тех же условиях;

$Д_а$, $Д_С$ – среднее количество дней болезни одного больного в тех же условиях.

IV. 5. Полный экономический эффект от повышения производительности труда работников в условиях улучшенного состояния природной среды, а также в результате сохранения эстетической ценности природного ландшафта, улучшения состояния рекреационной зоны определяется следующим образом:

общий эффект в материальном производстве – по годичному приросту чистой продукции, а в отраслях непроизводственной сферы – по сокращению затрат на производство работ и услуг;

хозрасчетный эффект на предприятиях и в объединениях материального производства – по годичному приросту прибыли; в организациях и учреждениях непроизводственных отраслей – по величине экономии затрат на выполнение работ и оказание услуг.

IV. 6. Полный экономический эффект от предотвращения (сокращения) потерь сырья, топлива, основных и вспомогательных материалов, твердых отходов, неочищенных сточных вод, отходящих газов и выбрасываемой пыли рассчитывается следующим образом:

при определении общего эффекта – по годичному приросту чистой продукции;

при определении хозрасчетного эффекта – по годичному приросту прибыли или как произведение годного к использованию сырья, топлива и готовой продукции на оптовую цену за вычетом текущих затрат на их получение из отходов.

IV. 7. Общий эффект от более продуктивного использования основного производственного оборудования в условиях улучшенной природной среды оценивается по годичному приросту чистой продукции в связи с сокращением простоев оборудования в ремонте, увеличением фонда машинного времени, уменьшением затрат на все виды ремонтов и обслуживания, ростом производительности труда рабочих, занятых на обслуживании оборудования повышенной надежности и ремонтопригодности.

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

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

прирост прибыли от увеличения сроков службы оборудования:

$$Э_{об} = Ф \cdot K_р \cdot (T_2 - T_1), \qquad (13)$$

где $Ф$ – стоимость оборудования;

$K_р$ – коэффициент рентабельности основных фондов;

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

IV. 8. Общий эффект от повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий (или предотвращения ее снижения) определяется по разности экономической оценки угодий до и после проведения средозащитного мероприятия:

$$Э_с = (O_2 - O_1) \cdot M, \qquad (14)$$

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

$M$ – площадь, на которую распространяется действие средозащитного мероприятия, га.

При отсутствии разработанных и утвержденных экономических оценок земельных ресурсов общий эффект от повышения или предотвращения снижения продуктивности земель определяется по среднегодовому приросту чистой продукции:

$$Э_{пчп} = (Ч_2 - Ч_1) \cdot M, \qquad (15)$$

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

Хозрасчетный эффект от повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий исчисляется по среднегодовому приросту прибыли (при изменении себестоимости продукции у землепользователя после проведения средозащитного мероприятия):

$$Э_{с/х} = Г_2(Ц - С_2) - Г_1(Ц - С_1), \qquad (16)$$

где $Г_1$, $Г_2$ – средняя многолетняя годичная продукция с площади, охваченной средозащитным мероприятием, соответственно до и после его проведения, в единицах продукции;

$Ц$ – оптовая (закупочная) цена единицы продукции данного вида;

$С_1$, $С_2$ – себестоимость единицы продукции соответственно до и после проведения средозащитного мероприятия.

IV. 9. Общий эффект от повышения (или предупреждения снижения) качества промышленной продукции, продукции рыбного и сельского хозяйства оценивается по годовому приросту чистой продукции после проведения средозащитного мероприятия.

Хозрасчетный эффект от повышения (или предотвращения снижения) качества промышленной продукции, продукции рыбного и сельского хозяйства при изменяющихся ценах, себестоимости и объеме продукции рассчитывается по формуле

$$Э_{кп} = O_2(Ц_2 - С_2) - O_1(Ц_1 - С_1), \qquad (17)$$

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

$Ц_1$, $Ц_2$ – цена единицы продукции соответственно исходного и улучшенного качества в оптовых ценах предприятия (без налога с оборота);

$C_1$, $C_2$ – себестоимость единицы продукции улучшенного и неизменного качества.

IV. 10. Общий эффект от сокращения (или предупреждения роста) затрат на дополнительную очистку загрязненных воды и воздуха, на снижение уровня шума или вибрационного, волнового, радиационного воздействия до нормативных показателей, принятых в технологических процессах или в условиях непроизводственного использования ресурсов, определяется по годичному приросту чистой продукции в сфере материального производства или по сокращению текущих затрат в непроизводственной сфере.

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

$$Э_О = (C_1 - C_2) \cdot O, \qquad (18)$$

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

$O$ – объем дополнительно очищаемого ресурса.

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

IV. 11. Общий эффект от сокращения затрат коммунально-бытового хозяйства и других отраслей непроизводственной сферы на санитарную очистку и уборку загрязненной территории, ремонт жилого фонда и общественных зданий, возобновление усыхающих насаждений и т. п. определяется суммой сэкономленных затрат (для непроизводственных нужд) и прироста чистой продукции (для отраслей и предприятий, функционирующих на основе хозрасчета).

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

IV. 12. Общий эффект от проведения средозащитного мероприятия, направленного на предотвращение гибели, повышение продуктивности и восстановление лесных насаждений, испытавших на себе отрицательное воздействие хозяйственной деятельности, определяется по приросту годичной экономической оценки природных ресурсов.

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

IV. 13. Экономический эффект от сокращения расходов из личных средств населения, обусловленных загрязнением окружающей среды, оценивается по расценкам и тарифам на выполнение соответствующих видов работ и оказание услуг, установленным для предприятий и организаций непроизводственной сферы.

## V. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ НА ОХРАНУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

V. 1. При разработке долгосрочных прогнозов, программ по охране окружающей среды в регионе, проектировании средозащитных объектов и комплексов возникает необходимость выбрать наиболее эффективные варианты технических решений, *обеспечивающие заданный уровень качества окружающей среды* ($P$ = const для сравниваемых вариантов).

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

В указанном случае при сравнении между собой краткосрочных или долгосрочных мероприятий с примерно равными значениями годовых эксплуатационных расходов и одинаковыми размерами капитальных вложений по годам расчетного периода из их числа выбирается вариант, отличающийся минимальной величиной приведенных к годовой размерности затрат, определяемых по формуле

$$З = С + Е_н \cdot К. \qquad (19)$$

Значение $Е_н$ для капитальных вложений временно до утверждения отраслевых методик принимается в размере 0,12 (см. п. IV. 1).

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

$$З = К + Т_н \cdot С, \qquad (20)$$

где $Т_н$ – нормативный „срок окупаемости" капитальных вложений (величина, обратная $Е_н$).

В этом случае также выбирается вариант, которому соответствует наименьшее значение величины $З$. При сравнении годового экономического результата с величиной приведенных затрат по формуле (4) для определения затрат используют только формулу (19).

При проведении мероприятий, осуществление которых или достижение эффекта по которым требует длительных сроков (восстановление лесных насаждений, рекультивация горных выработок, восстановление рыбных популяций и др.), капитальные вложения неединовременны, а годичные эксплуатационные расходы на них изменяются во времени, суммарные затраты определяются с учетом фактора времени по формуле

$$З_{сумм} = \sum_{t=t_0}^{T} \frac{K_t + C_t}{(1+\epsilon_{н.п})^{t-t_б}}, \qquad (21)$$

где $К_t$ – капитальные вложения в мероприятие (например, в строительство средозащитного объекта) в $t$-м году;

$С_t$ – эксплуатационные расходы (расходы по эксплуатации средозащитного объекта и т. п.) в $t$-м году без реновационных отчислений;

$\epsilon_{н.п}$ – нормативный коэффициент приведения разновременных затрат, значение которого принимается в соответствии с отраслевыми методиками по определению экономической эффективности затрат на охрану окружающей среды; временно впредь до утверждения Госпланом СССР отраслевых методик значение норматива приведения $\epsilon_{н.п}$ устанавливается равным 0,08 для обычных затрат, 0,1 – для затрат на новую технику и 0,03 – для затрат на восстановление лесных насаждений и рекультивацию земель;

$t_\delta$ – 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) момент ввода средозащитных объектов в эксплуатацию;

$t_0$. $T$ – год начала строительства и год завершения эксплуатации соответствующих сооружений (объектов).

Соответственно уточняется формула (17) расчета приведенных затрат раздела IV (В) Типовой методики определения экономической эффективности капитальных вложений (издание третье)[1].

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 (21) может быть представлена в виде:

$$З_{\text{сумм}} = \sum_{t=t_0}^{t_\delta} K_{\text{п}t}\,(1+\epsilon_{\text{н.п}})^{t_\delta - t} + \sum_{t=t_\delta+1}^{T} \frac{K_{\text{д}t} + C_t}{(1+\epsilon_{\text{н.п}})^{t-t_\delta}}, \quad (22)$$

где $K_{\text{п}t}$ – первоначальные капитальные вложения, производимые в $t$-м году ($t_0 \leqslant t \leqslant t_\delta$);

$K_{\text{д}t}$ – дополнительные капитальные вложения, производимые в $t$-м году ($t_\delta + 1 \leqslant t \leqslant T$).

Прочие величины имеют тот же смысл, что и в формуле (21).

V. 2. 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.

V. 3. 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.

[1] Утверждена заместителем председателя Госплана СССР т. В. Я. Исаевым 15 сентября 1980 г. и заместителем председателя Госстроя СССР т. М. Г. Чентемировым 5 ноября 1980 г.

При сравнении вариантов, различающихся продолжительностью строительства объектов и комплексов, следует дополнительно учитывать эффекты от их досрочного ввода в эксплуатацию.

V. 4. В случае сопоставления двух или нескольких вариантов строительства, часть из которых не соответствует требованиям, установленным нормативами качества окружающей среды, в составе последних следует предусмотреть реализацию дополнительных технических решений, позволяющих устранить эти различия с помощью общественно признанных средств, и соответственное увеличение затрат по корректируемым вариантам для соблюдения нормативных требований.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ РЕЦИПИЕНТОВ

Для населения — работоспособность и потеря ее в результате заболеваний и травматизма по каждому нозологическому виду (с подразделением по полу, возрасту, занятости и тяжести заболеваний и травм).

Для жилищно-коммунального хозяйства — срок службы основных фондов непроизводственной сферы; периодичность текущего и планового (предупредительного) ремонта жилых и общественных зданий; продолжительность межремонтных циклов капитальных ремонтов; продолжительность простоев оборудования в ремонте на предприятиях непроизводственной сферы; объем работ, необходимых для уборки городских территорий; количественное и качественное состояние городских зеленых насаждений.

Для сельскохозяйственных, лесных и рыбохозяйственных угодий — их продуктивность; качество продукции сельского и лесного хозяйства; уровень загрязнения угодий; процент сухостойных насаждений и площадей эвтрофированных водохранилищ и участков водоемов; численность рыбных стад (с учетом ценности пород); уровень заболеваемости животных, растений и рыб.

Для основных фондов промышленности — интенсивность физического износа и длительность межремонтных циклов; частота выхода из строя производственного оборудования; показатели интенсивности ремонтных работ; состояние транспорта; производительность машин и механизмов; показатели фондоотдачи (в натуральных измерителях).

Для рекреационных ресурсов — показатели качества рекреационных ресурсов (включая показатели чистоты); потенциальная рекреационная емкость отдельных элементов этих ресурсов; степень освоенности и доступности ресурсов для на-

селения; показатели фактического и перспективного уровня использования ресурсов; показатели объема основных фондов рекреационного назначения; уровень текущих затрат на поддержание требуемого состояния рекреационных ресурсов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### МЕТОДЫ РАСЧЕТА ИЗМЕНЕНИЙ В СОСТОЯНИИ РЕЦИПИЕНТОВ ВСЛЕДСТВИЕ ПРОВЕДЕНИЯ СРЕДОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ВВЕДЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБЪЕКТОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ ЧИСТОТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Метод контрольных районов* основан на сопоставлении показателей состояния реципиентов в „загрязненном" и „контрольном" (незагрязненном) районах, которые подбираются таким образом, чтобы в максимально возможной степени было обеспечено выполнение следующих двух условий.

1. Все характеристики, влияющие на состояние данного вида реципиентов, должны полностью совпадать в „контрольном" и „загрязненном" районах, за исключением характеристик, описывающих уровень загрязнения среды.

2. Один из этих районов должен иметь характеристики, вполне совпадающие с характеристиками того района, в котором будет проведено средозащитное мероприятие или строится влияющий на чистоту окружающей среды объект, до осуществления мероприятия или введения проектируемого объекта в эксплуатацию, а другой район — после.

Если указанные условия выполнены, можно ожидать, что в результате проведения мероприятия или введения в эксплуатацию нового объекта, загрязняющего среду, состояние реципиентов данного вида (например, показатели заболеваемости населения и т. п.) изменится от уровня, соответствующего одному из этих двух районов („контрольного" или „загрязненного"), до уровня, соответствующего другому району.

Более общий *метод регрессионных зависимостей* состоит в следующем.

При обработке фактических данных о влиянии различных существенных факторов (включая уровень загрязнения среды) на изучаемый показатель состояния реципиентов проводят статистический анализ собранных данных. При этом получают приближенные регрессионные зависимости между изучаемым показателем состояния реципиентов (фактором-функцией) и влияющими на него факторами (факторами-аргументами), в том числе уровнем загрязнения. В процессе обработки ин-

формации отсеиваются статистически незначимые факторы и определяется окончательный вид регрессионной модели, включающей те характеристики уровня загрязнения, которые окажутся значимыми, а также другие факторы-аргументы. Затем в полученные зависимости следует подставить значения факторов-аргументов до и после проведения мероприятия или до и после введения в эксплуатацию предприятия-загрязнителя и определить разницу соответствующих значений характеристик состояния реципиентов (факторов-функций).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

## ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

В качестве исходной информации для определения экономической эффективности средозащитных мероприятий принимается:

для населения – экологически обусловленные работоспособность, заболеваемость и инвалидность по каждому нозологическому виду (с подразделением заболевших и перешедших на инвалидность по возрасту, занятости и продолжительности заболевания либо инвалидности с временной или постоянной утратой трудоспособности), расходы организаций и учреждений здравоохранения на стационарное и амбулаторное лечение населения, выплаты населению из фондов социального страхования и социального обеспечения за период временной или постоянной нетрудоспособности, объем невыработанной чистой продукции за время болезни и инвалидности занятых в сфере материального производства;

для жилищно-коммунального хозяйства – срок службы основных фондов непроизводственной сферы, периодичность текущего и планового (предупредительного) ремонтов жилых и общественных зданий, продолжительность межремонтных циклов капитальных ремонтов, длительность простоев оборудования в ремонте на предприятиях непроизводственной сферы, площадь городских территорий; убираемых от пыли и уличного смета, состояние городских зеленых насаждений;

для сельскохозяйственных и лесных угодий, рыбного промысла – продуктивность угодий и водоемов, качество сельскохозяйственных и лесных культур, изменения объемов при-

роста и усыхания деревьев, количество санитарных рубок и рубок ухода, ареал загрязнений земельных угодий и водоемов, площади эвтрофированных водоемов, численность рыбных стад (с учетом ценности пород), продуктивность скота на кормовых угодьях;

для основных фондов промышленности — сроки физического износа и длительности межремонтных циклов, количество отказов в работе производственного оборудования, продолжительность простоя оборудования в ремонте, состояние грузового транспорта, экологически обусловленная производительность машин и механизмов, показатель фондоотдачи (в натуральных измерителях), стоимость основных производственных фондов, находящихся в загрязненной зоне.

Исходные данные для составления нормативов и проведения расчетов экономической эффективности затрат на мероприятия по охране окружающей среды разрабатываются организациями министерств и ведомств.

Нормы удельных капитальных вложений и эксплуатационных расходов на осуществление средозащитных мероприятий разрабатываются головными научно-исследовательскими или проектными институтами, назначаемыми исполнителями этих работ по отраслям соответствующими министерствами и ведомствами.

Исходная информация для разработки территориальных нормативов экономических потерь и ущерба от загрязнения окружающей среды и проведения экономических расчетов, а в необходимых случаях и укрупненные нормы таких потерь и ущерба должны содержаться в инструктивно-методических документах, разрабатываемых соответствующими министерствами и ведомствами, которым в установленном порядке поручено осуществлять контроль за использованием данного природного ресурса или за производством и потреблением благ и услуг, зависящим от изменений состояния окружающей среды.

В основу нормативов затрат на мероприятия, обеспечивающие выполнение требований медико-санитарных и санитарно-биологических норм, должны быть положены действующие перспективные значения этих норм.

Для водных источников указанные нормы регламентируются соответствующими разделами Правил охраны поверхности вод от загрязнения сточными водами, утвержденных Минводхозом СССР, Минздравом СССР и Минрыбхозом СССР 16 мая 1974 г., для атмосферного воздуха — Санитарных норм проектирования промышленных предприятий (СН 245 – 71), утвержден-

ных Госстроем СССР 5 ноября 1971 г., для шума – строительных норм и правил (СНиП П-12 – 77) „Защита от шума", утвержденных постановлением Госстроя СССР 14 июня 1977 г. № 72, а также дополнениями и изменениями этих разделов, утвержденными в установленном порядке.

Если естественное состояние воды или воздуха оказывается лучше регламентированного либо если для данного вещества не установлены указанные нормы, то при разработке средозащитных мероприятий следует ориентироваться на естественное содержание этого вещества в данной среде (водной, воздушной) или на естественное состояние характеристик уровня загрязнения среды. Принимается, что естественное состояние внешней акустической среды населенных мест соответствует эквивалентному уровню звука, равному 35 дБА при осреднении за годовое ночное и годовое дневное время, а для внешних шумов в жилых помещениях – 25 дБА.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РАСЧЕТА ГОДОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

| Наименование показателя | Наименование годовых отчетов, в которых содержится показатель[1] |
|---|---|
| 1 | 2 |
| **I. Показатели средозащитных затрат** | |
| 1. Капитальные вложения в средозащитные мероприятия (по направлениям, перечисленным в приложении 3) | „Отчет о капитальных вложениях на мероприятия по охране и рациональному использованию природных ресурсов", форма № 18-КС |
| 2. Текущие (эксплуатационные) затраты на борьбу с водной эрозией, охрану воздушного бассейна, почвы, водоемов | „Отчет о затратах на охрану природы", форма № 4-ОС |
| **II. Показатели, необходимые при расчетах экологического эффекта** | |
| 1. Объем улавливаемых и обезвреживаемых веществ из пылегазовых выбросов в атмосферу (по ингредиентам) | „Отчет об охране атмосферного воздуха", форма № 2-ТП (воздух) |

Продолжение

| Наименование показателя | Наименование годовых отчетов, в которых содержится показатель[1] |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 2. Объем вредных выбросов (по ингредиентам) | „Отчет об охране атмосферного воздуха", форма № 2-ТП (воздух) |
| 3. Объем вредных веществ в сточных водах хозяйственных объектов до очистки (по ингредиентам) | Материалы замеров гидрохимлаборатории Минводхоза СССР* |
| 4. Объем вредных веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами | „Отчет об использовании воды", форма № 2-ТП (водхоз) *, „Отчет о ходе строительства водоохранных объектов и прекращении сброса загрязненных сточных вод", форма № 3-ОС |
| III. Показатели, необходимые при расчетах экономического эффекта | |
| 1. Население, здравоохранение | |
| 1.1. Численность, половозрастная структура населения в городских и сельских населенных пунктах | Итоги переписи населения 1979 года; расчеты численности населения по материалам ЗАГС и паспортных столов, проводимые статистическими органами |
| 1.2. Число календарных дней временной нетрудоспособности | „Отчет о временной нетрудоспособности", форма № 16 (3 – 1)** |
| 1.3. Сумма выплат по временной нетрудоспособности из фонда социального страхования | „Расчетная ведомость по взносам на государственное и социальное страхование", форма № 1** |
| 1.4. Количество больных, лечившихся амбулаторно (стационарно) | „Отчет лечебно-профилактического учреждения", форма № 1 (годовая) *** |
| 1.5. Количество дней болезни одного больного, лечившегося амбулаторно (стационарно) | „Отчет лечебно-профилактического учреждения", форма № 1 (годовая) *** |
| 1.6. Затраты учреждений здравоохранения на одного человека, лечившегося амбулаторно (стационарно) | Расчетно на основании данных формы №1 и годового финансового отчета поликлиники, амбулатории (больницы, стационара и учреждения другого типа) |
| 2. Промышленность | |
| 2.1. Валовая продукция | „Отчет промышленного предприятия о выполнении плана по продукции", форма № 1-п |
| 2.2. Нормативно-чистая продукция | „Отчет промышленного предприятия о выполнении плана по продукции и труду", форма № 1-пт (опытная) |
| 2.3. Среднесписочная численность работников (по категориям) | „Отчет промышленного предприятия о выполнении плана по труду", форма № 2-т |

Продолжение

| Наименование показателя | Наименование годовых отчетов, в которых содержится показатель[1] |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 2.4. Себестоимость единицы промышленной продукции | „Отчет промышленного предприятия о выполнении плана по себестоимости товарной продукции", форма № 1-с, раздел V |
| 2.5. Стоимость единицы продукции в оптовых ценах предприятия (без налога с оборота) | „Справка о рентабельности отдельных видов продукции промышленности", форма № 6 в составе годового баланса по основной деятельности промышленного объединения (предприятия) |
| 2.6. Среднегодовая стоимость основных фондов (в том числе зданий, сооружений, оборудования) | „Отчет о наличии, движении состава и амортизации основных фондов", форма № 11 |
| 2.7. Фондоотдача | Расчетно по данным форм № 1-п или 1-пт (опытная) и формы № 11 |
| 2.8. Прибыль | „Отчет о выполнении плана прибыли", форма № 5-ф |
| 2.9. Рентабельность основных производственных фондов | Расчетно по данным форм № 5 и 11 |
| 2.10. Срок службы оборудования | Инвентарная карточка по форме № ОС-7 (на промышленных предприятиях) |
| 2.11. Сортность выпускаемой продукции | „Отчет о сортности промышленной продукции", форма № 1-п (сортность) |
| 3. Сельское хозяйство | |
| 3.1. Площадь сельскохозяйственных угодий | „Отчет о распределении земель по угодьям и землепользователям", форма № 22**** |
| 3.2. Площадь мелиорированных земель (по видам) | „Отчет о распределении земель по угодьям и землепользователям, занимающимся сельхозпроизводством на орошаемых и осушенных землях", форма № 22-а, 22-б***** |
| 3.3. Площадь рекультивации земель | „Отчет о рекультивации земель", форма № 2-тп (рекультивация)***** |
| 3.4. Чистая продукция в расчете на 1 га сельхозугодий | Расчетно по данным годовых отчетов колхозов и совхозов, других сельхозпредприятий |
| 3.5. Урожайность с/х культур | Годовые отчеты колхозов и совхозов, других сельхозпредприятий |
| 3.6. Себестоимость единицы продукции | Годовые отчеты колхозов и совхозов, других сельхозпредприятий |
| 3.7. Закупочная (заготовительная) цена с/х продукции | Расчетно на основании данных годового отчета колхоза, совхоза |

Продолжение

| Наименование показателя | Наименование годовых отчетов, в которых содержится показатель[1] |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 4. Лесное хозяйство | |
| 4.1. Объем работ в лесном хозяйстве по стоимости | „Отчет о выполнении плана лесокультурных работ", форма № 1-лх |
| 4.2. Посев и посадки лесных культур | То же |
| 4.3. Гибель лесов от промышленных выбросов | „Отчет по лесозащите", форма № 12-лх***** |
| 4.4. Стоимость работ на восстановление лесных насаждений | „Отчет о выполнении производственного плана по лесному хозяйству", форма № 10-лх |
| 5. Коммунальное хозяйство, бытовое обслуживание населения | |
| 5.1. Объем работ по уборке населенных пунктов (по видам и стоимости) | „Отчет предприятия по очистке и уборке населенных пунктов", форма № 3-жж****** |
| 5.2. Количество единиц общественного транспорта | „Отчет о работе троллейбусного хозяйства", форма № 5-этр******, „Отчет о работе трамвайного хозяйства", форма № 4-этр******, „Отчет о наличии автомобилей, гаражей и персонала", форма № 1-тр (по автомобилям и автобусам) |
| 5.3. Себестоимость малых ремонтов и профилактических осмотров общественного транспорта на транспортную единицу | „Отчет о работе коммунального предприятия", форма № 22 |
| 5.4. Затраты на ремонт и содержание зданий и сооружений | „Отчет о выполнении плана капитального и текущего ремонта и содержания сооружений, благоустройства городов, рабочих поселков, райсельцентров", форма № 6-жкх****** |
| 5.5. Общая площадь зданий и сооружений, в том числе охваченных ремонтом | То же |
| 5.6. Площадь городских зеленых насаждений | „Отчет о городских землях", форма № 8-жкх****** |
| 5.7. Площадь посадки городских зеленых насаждений | „Отчет по зеленым насаждениям, строительству и производственной базе, форма № 9-жкх |
| 5.8. Текущие затраты на посадки городских зеленых насаждений | „Отчет о работе коммунального предприятия", форма № 22-жкх****** |
| 5.9. Объем работ по стирке белья (в натуральном и стоимостном выражении) | То же |
| 5.10. Объем работ по химической чистке одежды (в натуральном и стоимостном выражении) | То же |

Продолжение

| Наименование показателя | Наименование годовых отчетов, в которых содержится показатель[1] |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 5.11. Объем работ по текущему ремонту квартир | „Отчет о бытовом обслуживании населения", форма № 1-быт |
| 5.12. Среднегодовое число ремонтов квартир | То же |
| 5.13. Годовые затраты на возмещение сношенной одежды (в среднем на одного жителя) | Материалы бюджетных обследований, проводимых органами статистики |

[1] Знаками *, **и т. п. далее отмечены ведомственные отчеты, разрабатываемые нецентрализованно, помимо статистических органов. Остальные отчеты разрабатываются органами государственной статистики.

* Разрабатывается органами Минводхоза СССР.
** Разрабатывается профсоюзными организациями.
*** Разрабатывается органами здравоохранения.
**** Разрабатывается сельскохозяйственными органами.
***** Разрабатывается лесохозяйственными органами.
****** Разрабатывается организациями жилищно-коммунального хозяйства.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

## КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВО СРЕДОЗАЩИТНЫХ ОБЪЕКТОВ[2]

1. Капитальные вложения в охрану водных объектов включают единовременные затраты на строительство:

станций биологической, физико-химической и механической очистки производственных и коммунальных сточных вод;

сооружений и установок по доочистке сточных вод, включая поля орошения (кроме земледельческих);

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

водоохранных зон с комплексом технологических, лесомелиоративных, агротехнических, гидротехнических, санитар-

[2] Указанные виды затрат включаются в Государственный план экономического и социального развития и отражаются в „Отчете о капитальных вложениях на мероприятия по охране и рациональному использованию природных ресурсов", который составляют все предприятия и организации, осуществляющие такие затраты. Перечень указанных затрат составлен в соответствии с инструкцией Министерства финансов СССР и ЦСУ СССР от 19.08.77 № 68/6-8.

ных и других мероприятий, направленных на предотвращение загрязнений, засорения и истощения водных ресурсов;

береговых станций очистки балластных, льяльных (подсланевых) вод;

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

опытных установок и цехов, связанных с разработкой методов очистки сточных вод;

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

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

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

систем канализации городов;

основных коммуникаций для отвода промышленных сточных вод (включая ливневые) и сооружений на них: станций перекачки, сооружений по контролю, подготовке, усреднению сточных вод. При этом в основные коммуникации не входят внутриплощадочные сети предприятий.

2. Капитальные вложения в охрану воздушного бассейна включают в себя единовременные затраты на строительство:

установок для улавливания и обезвреживания веществ из газов, отходящих от технологических агрегатов, а также из вентиляционного воздуха перед выбросом в атмосферу (с учетом подсобно-вспомогательных объектов);

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

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

3. Капитальные вложения в охрану земель включают вложения в:

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

террасирование крутых склонов;

создание защитных лесных полос, включая полезащитные;

рекультивацию земель (в том числе приведение земель, нарушенных разработками, в состояние, пригодное для использования по назначению);

строительство берегоукрепительных и противооползневых сооружений;

создание противоэрозионных лесных насаждений;

строительство мусороперерабатывающих и мусоросжигательных заводов и приобретение входящих в состав этих заводов установок, оборудования и машин для сбора и транспортировки мусора.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УКРУПНЕННОЙ ОЦЕНКЕ УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

1. Экономическая оценка ущерба, причиняемого годовыми выбросами загрязнений в атмосферный воздух ($У$), для отдельного источника определяется по формуле

$$У = \gamma \sigma f M, \qquad (1)$$

где $У$ – оценка ущерба (руб./год);

$\gamma$ – множитель, численное значение которого равно 2,4 (руб./усл. т);

$\sigma$ – величина, значение которой определяется в соответствии с п. 2 приложения 6 (безразмерная);

$f$ – величина, значение которой определяется в соответствии с п. 3 приложения 6 (безразмерная);

$M$ – приведенная масса годового выброса загрязнений из источника, величина которой определяется в соответствии с п. 4 приложения 6 (усл. т/год).

2. Значение величины $\sigma$ определяется по табл. 1 приложения 6. Если зона активного загрязнения (ЗАЗ) неоднородна и состоит из территорий таких типов, которым в табл. 1 соответствуют различные значения величины $\sigma$, причем $S_j$ – площадь $j$-й части ЗАЗ, $\sigma_j$ – соответствующее табличное значение константы $\sigma$, то значение $\sigma$ для всей ЗАЗ определяется по формуле

$$\sigma = \sigma_{ЗАЗ} = (1/S_{ЗАЗ}) \cdot \sum_{j=1}^{K} S_j \sigma_j = \sum_{j=1}^{K} \frac{S_j}{S_{ЗАЗ}} \cdot \sigma_j, \qquad (2)$$

где $S_{ЗАЗ}$ – общая площадь ЗАЗ;

$j$ – номер части ЗАЗ, относящейся к одному из типов территорий, указанных в табл. 1;

$K$ – общее число типов территорий, попавших в ЗАЗ.

Зона активного загрязнения для каждого источника, ущерб

Таблица 1

**Значения показателя $\sigma$ относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов**

| Тип загрязняемой территории | Значение $\sigma$ |
|---|---|
| Курорты, санатории, заповедники, заказники . . . . . | 10 |
| Пригородные зоны отдыха, садовые и дачные кооперативы и товарищества . . . . . | 8 |
| Населенные места с плотностью населения $n$ чел./га* . . . . . | (0,1 га/чел.) $\cdot n$ |
| Территории промышленных предприятий (включая защитные зоны) и промышленных узлов . . . . . | 4 |
| Леса: | |
| 1-я группа . . . . . | 0,2 |
| 2-я группа . . . . . | 0,1 |
| 3-я группа . . . . . | 0,025 |
| Пашни**: | |
| южные зоны (южнее 50° с. ш.) . . . . . | 0,25 |
| ЦЧР, Южная Сибирь . . . . . | 0,15 |
| прочие районы . . . . . | 0,1 |
| Сады, виноградники** . . . . . | 0,5 |
| Пастбища, сенокосы** . . . . . | 0,05 |

* При наличии данных о фактической плотности пребывания людей на загрязняемой территории в чел.-ч/(год · га) эту строку в табл. 1 следует заменить следующей: „Территории населенных мест с плотностью пребывания людей $N$ чел.-ч/(год · га)", а в столбце „Значение $\sigma$" поставить: „$(N/35\,000)$ чел.-ч/(год · га)". При этом в число $N$ включается время, проведенное людьми как вне, так и внутри помещений. (Числа $\sigma = 0{,}1$ га/чел. $\cdot n$ и $\sigma = \frac{N}{35000 \text{ чел.-ч/(год} \cdot \text{га)}}$ в столбце „Значение $\sigma$" безразмерны.) Для центральной части городов с населением свыше 300 тыс. чел. независимо от административной плотности населения принимается, что $\sigma = 8$.

** Для орошаемых пахотных земель, садов, виноградников, сенокосов указанные числа следует умножить на 2.

от выбросов которого подлежит оценке, определяется следующим образом.

ЗАЗ для организованных источников представляет собой кольцо, заключенное между окружностями с радиусами $r_{ЗАЗ}^{внутр} = 2\varphi h$ и $r_{ЗАЗ}^{внешн} = 20\varphi h$, где $h$ высота источника в метрах[1], $\varphi$ – безразмерная поправка на подъем факела выбросов

[1] В случаях когда частотная роза по направлениям ветров резко отличается от круговой, рекомендуется круговые внешнюю и внутреннюю границы ЗАЗ заменять деформированными в соответствии с частотной розой по направлениям ветров, умножая величины $r_{ЗАЗ}^{внутр}$ и $r_{ЗАЗ}^{внешн}$ на два множителя, первый из которых равен числу румбов в розе, а второй – относительной частоте (в долях единицы) направления ветра по каждому румбу.

в атмосфере, вычисляемая по формуле

$$\varphi = 1 + \frac{\Delta T}{75\,^{\circ}\mathrm{C}}, \qquad (3)$$

где $\Delta T$ – среднегодовое значение разности температур в устье источника (трубы) и в окружающей атмосфере, ° С.

Для автомагистралей всех типов принимается, что ЗАЗ представляет собой полосу шириной 200 м, центральная ось которой совпадает с центральной осью автомагистрали.

Для низких неорганизованных источников (складов, вентиляторов, окон промышленных зданий, карьеров, свалок и т. д.) принимается, что ЗАЗ представляет собой территорию внутри замкнутой кривой, проведенной вокруг источника так, что расстояние от любой точки этой кривой до ближайшей точки границы неорганизованного источника (до его контура) равно 1 км, а для высоких неорганизованных источников (терриконов и пр.) высоты $h$ (м) = 20 $h$ (м).

Значение множителя $f$ (поправки, учитывающей характер рассеяния примеси в атмосфере) определяется следующим образом:

а) для газообразных примесей и легких мелкодисперсных частиц с очень малой скоростью оседания (менее 1 см/с) принимается, что

$$f = f_{(1)} = \frac{100\ (\text{м})}{100\ (\text{м}) + \varphi h} \cdot \frac{4\ (\text{м/с})}{1\ (\text{м/с}) + u}, \qquad (4)$$

где $h$ – геометрическая высота устья источника по отношению к среднему уровню ЗАЗ, м;

$\varphi$ – поправка на тепловой подъем факела выброса в атмосфере, вычисляемая по формуле (3) (безразмерная);

$u$ – среднегодовое значение модуля скорости ветра на уровне флюгера, м/с; в тех случаях, когда значение $u$ неизвестно, оно принимается равным 3 м/с.

Значения $f_{(1)}$, вычисленные по формуле (4), при $u$ = 3 м/с для некоторых значений $\Delta T$ и $h$ приведены в табл. 2. Если $u \neq 3$ м/с, то значение, приведенное в табл. 2 для заданных $\Delta T$ и $h$, следует умножить на поправку $W = \frac{4\ (\text{м/с})}{1\ (\text{м/с}) + u}$, значения которой приведены в табл. 3;

б) для частиц, оседающих со скоростью от 1 до 20 см/с принимается, что

$$f = f_{(2)} = \left(\frac{1000\ (\text{м})}{60\ (\text{м}) + \varphi h}\right)^{1/2} \cdot \frac{4\ (\text{м/с})}{1\ (\text{м/с}) + u}; \qquad (5)$$

Таблица 2

Значения функции $f^{\circ}_{(1)} = \frac{100\ (м)}{100\ (м) + \varphi h}$ (в числителе) и функции $f^{\circ}_{(2)} = \left(\frac{1000\ (м)}{60\ (м) + \varphi h}\right)^{1/2}$ (в знаменателе) при некоторых значениях $\Delta T$ (° C) и $h$ (м)

| $\Delta T$ (°C) | $h$ (м) / $\varphi = 1 + \frac{\Delta T}{75\ °C}$ | 0 | 10 | 20 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1,0 | 1,0 / 4,08 | 0,91 / 3,78 | 0,83 / 3,54 | 0,67 / 3,02 | 0,5 / 2,5 | 0,4 / 2,18 | 0,33 / 1,96 | 0,29 / 1,8 | 0,25 / 1,67 | 0,22 / 1,55 | 0,20 / 1,47 |
| 25 | 1,33 | 1,0 / 4,08 | 0,88 / 3,69 | 0,79 / 3,4 | 0,6 / 2,81 | 0,43 / 2,28 | 0,33 / 1,96 | 0,27 / 1,75 | 0,23 / 1,6 | 0,2 / 1,48 | 0,18 / 1,38 | 0,16 / 1,3 |
| 50 | 1,67 | 1,0 / 4,08 | 0,86 / 3,61 | 0,75 / 3,27 | 0,55 / 2,64 | 0,38 / 2,10 | 0,29 / 1,79 | 0,23 / 1,59 | 0,19 / 1,45 | 0,17 / 1,34 | 0,15 / 1,25 | 0,13 / 1,17 |
| 75 | 2,0 | 1,0 / 4,08 | 0,83 / 3,54 | 0,71 / 3,16 | 0,5 / 2,5 | 0,33 / 1,96 | 0,25 / 1,67 | 0,2 / 1,47 | 0,17 / 1,34 | 0,14 / 1,23 | 0,13 / 1,15 | 0,11 / 1,08 |
| 100 | 2,33 | 1,0 / 4,08 | 0,81 / 3,46 | 0,68 / 3,06 | 0,46 / 2,38 | 0,3 / 1,85 | 0,23 / 1,57 | 0,18 / 1,38 | 0,15 / 1,25 | 0,13 / 1,15 | 0,11 / 1,07 | 0,1 / 1,01 |
| 125 | 2,67 | 1,0 / 4,08 | 0,79 / 3,39 | 0,65 / 2,97 | 0,43 / 2,27 | 0,27 / 1,76 | 0,2 / 1,48 | 0,16 / 1,3 | 0,13 / 1,18 | 0,11 / 1,08 | 0,1 / 1,01 | 0,9 / 0,95 |
| 150 | 3,0 | 1,0 / 4,08 | 0,77 / 3,33 | 0,63 / 2,89 | 0,4 / 2,18 | 0,25 / 1,67 | 0,18 / 1,4 | 0,14 / 1,23 | 0,12 / 1,11 | 0,1 / 1,02 | 0,09 / 0,95 | 0,08 / 0,89 |

Значения поправки $W = \frac{4\ (м/с)}{1\ (м/с) + u}$ при некоторых значениях $u$

Таблица 3

| $u$ (м/с) | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $W$ | 2,0 | 1,6 | 1,33 | 1,0 | 0,89 | 0,8 | 0,73 | 0,67 |

Значения $f_{(2)}$, вычисленные по формуле (5), при $u = 3$ м/с для некоторых $\Delta T$ и $h$ приведены в табл. 2. Если $u \neq 3$ м/с, то приведенное в табл. 2 значение $f^0_{(2)}$ следует умножить на поправку $W$;

в) для частиц, оседающих со скоростью свыше 20 см/с, принимается, что независимо от значений $h$, $\varphi\Delta T$ и $u$

$$f = f_{(3)} = 10. \qquad (6)$$

Если распределение годовой массы выброса частиц (пыли, золы, жидких аэрозолей и проч.) по фракциям в зависимости от скорости оседания частиц неизвестно, то вплоть до разработки соответствующих отраслевых банков данных можно принимать, что при выбросе частиц после их прохождения через фильтры с фактическим эксплуатационным значением коэффициента очистки (улавливания) $\eta$ при $\eta \geqslant 90\%$ имеет место равенство $f = f_{(1)}$ (см. формулу (4)); при $70\% \leqslant \eta < 90\%$ $f = f_{(2)}$ (см. формулу (5)); при $\eta < 70\%$ $f = f_{(3)}$ (см. формулу (6)); при выбросе частиц одновременно с парами воды или других веществ, сопровождающемся быстрой конденсацией, применяется формула (6); эта же формула используется при оценке ущерба от выброса аэрозолей автотранспортными средствами; в случае сжигания жидких и газообразных топлив, не сопровождающегося быстрой конденсацией частиц (отсутствует одновременный выброс паров и т. д.), используется формула (5).

Если значения параметра $f$ для различных типов примесей (газов и аэрозолей), выбрасываемых одним источником, оказались различными, то общая оценка ущерба равна сумме оценок, относящихся к каждому типу примесей.

При оценке ущерба от выброса примесей объемными источниками (терриконами и т. п.), производимой по формулам (4) и (5), в качестве $h$ следует брать высоту центра тяжести источника (или центра области образования выбросов) относительно среднего уровня ЗАЗ.

4. Значение приведенной массы годового выброса загрязнений в атмосферу из источника ($M$) определяется по формуле

$$M = \sum_{i=1}^{N} A_i m_i, \qquad (7)$$

где $m_i$ – масса годового выброса примеси $i$-го вида в атмосферу, т/год;

$A_i$ – показатель относительной агрессивности примеси $i$-го вида, усл. т/т (см. дополнение к приложению 6);

$N$ – общее число примесей, выбрасываемых источником в атмосферу.

Значения $M$ определяются по формуле (7) раздельно для групп примесей, входящих в каждую из указанных выше трех фракций, так что в общем случае при выбросе примесей с тремя различными значениями параметра $f$ из одного источника для этого источника оценка наносимого его выбросами ущерба должна определяться по формуле

$$У = \gamma\sigma(f_{(1)}M_{(1)} + f_{(2)}M_{(2)} + f_{(3)}M_{(3)}). \qquad (1^*)$$

Дополнение к приложению 6. *Порядок определения значения показателя $A_i$ относительной агрессивности различных примесей, выбрасываемых в атмосферу.*

Значение $A_i$ определяется по формуле

$$A_i = a_i\alpha_i\delta_i, \qquad (8)$$

где $a_i$ – показатель относительной опасности присутствия примеси в воздухе, вдыхаемом человеком;

$\alpha_i$ – поправка, учитывающая вероятность накопления исходной примеси или вторичных загрязнителей в компонентах окружающей среды и в цепях питания, а также поступления примеси в организм человека неингаляционным путем;

$\delta_i$ – поправка, учитывающая действие на различные реципиенты, помимо человека.

В ряде случаев, указанных ниже, в формулу (8) для определения значения $A_i$ вводятся два дополнительных множителя: поправка $\lambda_i$ на вероятность вторичного заброса примесей в атмосферу после их оседания на поверхностях (вводится для пылей) и поправка $\beta_i$ на вероятность образования при участии исходных примесей, выброшенных в атмосферу, других (вторичных) загрязнителей, более опасных, чем исходные (вводится для легких углеводородов).

Показатель $a_i$ и поправки $\alpha_i$, $\delta_i$, $\lambda_i$, $\beta_i$ безразмерны; показателю $A_i$ при его вычислении по формуле (8) присваивается размерность усл. т/т. Численное значение показателя $a_i$ определяется по формуле

$$a_i = \left(\frac{ПДК_{сут.CO} \cdot ПДК_{р.з.CO}}{ПДК_{сут.i} \cdot ПДК_{р.з.i}}\right)^{1/2} = \left(\frac{60\ мг^2/м^6}{ПДК_{сут.i} \cdot ПДК_{р.з.i}}\right)^{1/2}, \qquad (9)$$

где $ПДК_{сут.\,i}$ – „среднесуточная" предельно допустимая концентрация $i$-й примеси в атмосферном воздухе;

$ПДК_{р.з.\,i}$ – предельно допустимое значение концентрации $i$-й примеси в воздухе рабочей зоны;

$ПДК_{сут.\ CO}$ – „среднесуточная" предельно допустимая концентрация окиси углерода (CO) в атмосферном воздухе населенных мест, равная 3 мг/м$^3$;

$ПДК_{р.з.\ CO}$ – предельно допустимое значение концентрации CO в воздухе рабочей зоны, равное 20 мг/м$^3$.

В случае если в списках ПДК, утверждаемых Главным санитарным врачом СССР или его заместителями, отсутствует значение $ПДК_{сут.}$ для того или иного выбрасываемого вещества или примеси, вместо $ПДК_{сут.\ i}$ при расчете значения величины $a_i$ по формуле (9) допускается использование значения „разовой" ПДК для атмосферного воздуха населенных мест, а при отсутствии утвержденного значения „разовой" ПДК следует определять значение величины, подставляемой в формулу (9) вместо $ПДК_{сут.\ i}$, по имеющимся гигиеническим данным при условии согласования с Главным санитарно-эпидемиологическим управлением (ГСЭУ) Минздрава СССР или минздрава союзной республики. При отсутствии утвержденного значения $ПДК_{р.\ з.\ i}$ в формуле (9) допускается использование значения „ориентировочного безопасного уровня воздействия" в воздухе рабочей зоны (ОБУВ) для данной примеси, а при отсутствии утвержденного значения ОБУВ – величины, значение которой устанавливается по имеющимся токсикологическим данным и согласовывается с ГСЭУ Минздрава СССР или минздрава союзной республики.

Значение поправки $\alpha_i$ принимается равным 5 для токсичных металлов и их окислов – ванадия, марганца, кобальта, никеля, хрома, цинка, мышьяка, серебра, кадмия, сурьмы, олова, платины, ртути, свинца, урана; равным 2 для прочих металлов и их окислов – натрия, магния, калия, кальция, железа, стронция, молибдена, бария, вольфрама, висмута, для кремния, бериллия, а также других компонентов твердых аэрозолей, для полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в том числе 3, 4-бензпирена; равным 1 – для всех прочих выбрасываемых в атмосферу загрязнителей (для газов, кислот и щелочей в аэрозолях и др.).

Значение поправки $\delta_i$ принимается равным 2 для выбрасываемых и испаряющихся в атмосферный воздух легко диссоциирующих кислот и щелочей (фтористого водорода, соляной и серной кислот и т. п.), молекулярных фтора, хлора, сернистого газа, сероводорода; равным 1,5 – для окислов азота, сероуглерода, озона, хорошо растворимых неорганических соединений фтора; равным 1,2 – для органических пылей, не содержащих ПАУ и других опасных соединений (древесной пыли и др.),

нетоксичных металлов и их окислов (натрия, магния, калия, кальция, железа, стронция, молибдена, бария, вольфрама, висмута), а также для реактивной органики (альдегидов и т. п.), аммиака, неорганических соединений кремния, плохо растворимых соединений фтора; равным 1 – для прочих соединений и примесей (для окиси углерода, легких углеводородов, ПАУ, токсичных металлов и их окислов и др.).

Значение дополнительной поправки на вторичный заброс $\lambda_i$ принимается равным 1,2 для твердых аэрозолей (пылей), выбрасываемых на территориях со среднегодовым количеством осадков менее 400 мм в год, и равным 1 – для твердых аэрозолей, выбрасываемых на прочих территориях, а также для всех прочих примесей независимо от места выброса.

Значение дополнительной поправки $\beta_i$ на вероятность образования опасных вторичных загрязнителей принимается равным 5 для содержащихся в парах бензинов и других топлив нетоксичных летучих углеводородов (низкомолекулярных парафинов и олефинов, которые имеют значение величины $a_i$ менее 3) при их поступлении в атмосферу южнее 45° с. ш. и равным 2 – при их поступлении в атмосферу севернее 45° с. ш.; для прочих веществ принимается, что $\beta_i = 1$.

Для нетоксичных органических и неорганических пылей, не содержащих соединений с большими значениями коэффициентов $a_i$ (таких, как ПАУ, токсичные металлы, двуокись кремния и др.) и состоящих из веществ, для которых $ПДК_{сут.}$ не установлены, допускается впредь до установления индивидуальных $ПДК_{сут.}$ для компонентов пыли принимать, что $ПДК_{сут.}$ для каждого компонента пыли равно 0,15 мг/м$^3$.

Величину коэффициента $a_i$ для хорошо растворимых (легко диссоциирующих) в воде соединений следует рассчитывать по значениям коэффициентов $a_i$ для ионов, на которые диссоциирует молекула исходного вещества, суммируя эти коэффициенты с „весами", равными отношению суммарной массы ионов каждого к массе всей молекулы (с учетом числа ионов каждого вида в составе молекулы).

Если такой расчет затруднителен из-за отсутствия значений ПДК для ионов или по другим причинам, расчет ведется по наиболее токсичному компоненту молекулы (металлу и проч.). Так же определяется значение $a_i$ для таких плохо растворимых соединений, для которых значения ПДК, входящие в формулу (9), к моменту проведения расчетов оценок ущерба еще не установлены.

Значения величин $A_i$ для некоторых распространенных видов примесей приведены в табл. 4.

Таблица 4

**Значения величины $A_i$ для некоторых веществ, выбрасываемых в атмосферу[1]**

| Вещество | ПДК$_{сут.}$ (мг/м$^3$) | ПДК$_{р.з.}$ (мг/м$^3$) | $a_i$ | $\lambda_i$ | $\alpha_i$ | $\beta_i$ | $\delta_i$ | $A_i$ (усл. т/т) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Окись углерода . . . . . | 3 | 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Сернистый ангидрид . . . . | 0,05 | 10 | 11 | 1 | 1 | 1 | 2 | 22 |
| Сероводород . . . . . | 0,008 | 10 | 27,4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 54,8 |
| Серная кислота . . . . . | 0,1 | 1 | 24,5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 49 |
| Окислы азота в пересчете по массе на $NO_2$ . . . . . | 0,04 | 2 | 27,4 | 1 | 1 | 1 | 1,5 | 41,1 |
| Аммиак . . . . . | 0,04 | 20 | 8,7 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 10,4 |
| Летучие низкомолекулярные углеводороды (пары жидких топлив – бензинов и др.), по углероду . . . . . | 1,5 | 100 | 0,63 | 1 | 1 | $\frac{2}{5}$ | 1 | $\frac{1,26}{3,16}$ |
| Ацетон . . . . . | 0,35 | 200 | 0,93 | 1 | 1 | $\frac{2}{5}$ | 1,2 | $\frac{2,22}{5,55}$ |
| Метилмеркаптан . . . . . | $(9 \cdot 10^{-6})$ | 0,8 | 2890 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2890 |
| Фенол . . . . . | 0,003 | 0,3 | 258 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 310 |
| Ацетальдегид . . . . . | 0,01 | 5 | 34,6 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 41,6 |
| 3, 4-бензпирен . . . . . | $10^{-6}$ | $1,5 \cdot 10^{-4}$ | $6,3 \cdot 10^5$ | 1 | 2 | 1 | 1 | $12,6 \cdot 10^5$ |
| Цианистый водород . . . . | 0,01 | 0,3 | 141 | 1 | 1 | 1 | 2 | 282 |

Продолжение

| Вещество | $ПДК_{сут.}$ (мг/м³) | $ПДК_{р.з.}$ (мг/м³) | $a_i$ | $\lambda_i$ | $\alpha_i$ | $\beta_i$ | $\delta_i$ | $A_i$ (усл. т/т) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Пары плавиковой кислоты и другие газообразные соединения фтора | 0,005 | 0,05 | 490 | 1 | 1 | 1 | 2 | 980 |
| Хлор молекулярный . . . . | 0,03 | 1 | 44,7 | 1 | 1 | 1 | 2 | 89,4 |
| Окислы алюминия . . . . . | (0,15) | 6 | 14,1 | 1 | 2 | 1 | 1,2 | 33,8 |
| Двуокись кремния . . . . . | 0,05 | 1 | 34,6 | 1 | 2 | 1 | 1,2 | 83,2 |
| Сажа без примесей (пыль углерода без учета примесей) . . . . . | 0,05 | 4 | 17,3 | 1 | 2 | 1 | 1,2 | 41,5 |
| Окислы натрия, магния, калия, кальция, железа, стронция, молибдена, вольфрама, висмута . . . . . | (0,15) | 10 | 6,3 | 1 | 2 | 1 | 1,2 | 15,1 |
| Древесная пыль . . . . . | (0,15) | 6 | 8,16 | 1 | 2 | 1 | 1,2 | 19,6 |
| Пятиокись ванадия (пыль) . . . . . | 0,002 (для пыли) | 0,5 | 245 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1225 |
| Неорганические соединения 6-валентного хрома по $CrO_3$ . . . . . | 0,0015 | 0,01 | 2000 | 1 | 5 | 1 | 1 | $10^4$ |
| Марганец и его окислы в пересчете на Mn (для | | | | | | | | |

Продолжение

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| аэрозоля дезинтеграции) . . . . . | 0,001 | 0,03 | 1414 | 1 | 5 | 1 | 1 | 7070 |
| Кобальт металлический, окись кобальта . . . . . | 0,001 | 0,5 | 346 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1730 |
| Никель и его окислы . . . . | 0,001 | 0,05 | 1095 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5475 |
| Окись цинка . . . . . | 0,05 | 0,5 | 49 | 1 | 5 | 1 | 1 | 245 |
| Окислы мышьяка . . . . . | 0,003 | 0,2 (в пересчете на As) | 316 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1581 |
| Неорганические соединения ртути по Hg . . . . . | 0,0003 | 0,01 | 4472 | 1 | 5 | 1 | 1 | 22400 |
| Неорганические соединения свинца по Pb . . . . | 0,0003 | 0,01 | 4472 | 1 | 5 | 1 | 1 | 22400 |

[1] Указанные в таблице значения $\lambda_j$ и $A_j$ соответствуют случаю выброса примесей в зонах с количеством осадков свыше 400 мм в год. В более засушливых зонах эти значения следует увеличить в 1,2 раза для всех твердых аэрозолей.

В скобках указаны величины, используемые для расчета $A_j$ вместо $ПДК_{сут.}$ (из-за отсутствия утвержденных $ПДК_{сут.}$).

Значения $\beta_j$ и $A_j$, соответствующие выбросам в широтном поясе южнее 45° с. ш., указаны над двойной чертой, а севернее 45° с. ш. – под этой чертой.

Таблица 5

| Вид пыли | $A_i^1$ (усл. т/т) | Вид пыли | $A_i^1$ (усл. т/т) |
|---|---|---|---|
| Золы углей: | | Твердые частицы, выбрасываемые транспортными | |
| донецких („АШ", „Д", „ГСШ"), подмосковных . . . . . | 70 | средствами с двигателями внутреннего сгорания, работающими на неэтилированном бензине . . . | 300 |
| кузнецких, экибастузских, карагандинских . . . . . | 80 | То же на этилированном бензине . . . . . | 500 |
| березовских, назаровских, ангренских . . . . . | 60 | То же для дизелей, топливных и иных установок, сжигающих мазуты и газ . . . . . | 200 |
| Золы торфов (в среднем) . . . . . | 60 | Пыли цементных производств (в среднем) . . . . . | 45 |
| Коксовая и агломерационная пыль, выбрасываемая предприятиями черной металлургии (в среднем) . . . . . | 100 | Пыль слюды . . . . . | 70 |
| Каменноугольная пыль . . . . . | 40 | Пыль талька . . . . . | 35 |
| Пыль никелевого агломерата . . . . . | 600 | Пыль гипса, известняка . . . . . | 25 |

[1] При количестве осадков свыше 400 мм/год.

Впредь до точного определения состава выбрасываемых в атмосферу твердых аэрозолей временно допускается в расчетах, проводимых до 1990 г., использование ориентировочных значений величин $A_i$ для некоторых распространенных видов пылей, указанных в табл. 5.

**Примечание 1.** Если плотность населения (пребывания людей) в ЗАЗ мала и вычисленное по формуле (2) значение величины $\sigma$ для ЗАЗ от данного источника не превышает 0,5, то при получении оценки ущерба от выбросов этого источника допускается игнорирование выбросов окиси углерода, аммиака и летучих углеводородов (паров жидких топлив).

**Примечание 2.** При оценке ущерба от выбросов по формуле (1) необходимо учитывать все выбрасываемые вещества, включая микропримеси. Игнорирование какой-либо примеси в составе выбросов приведет к занижению оценки ущерба, что в свою очередь может привести к получению заниженной оценки эффекта атмосфероохранных мероприятий.

Ущерб от выброса пылей следует определять на основе пол-

ного количественного анализа состава выбрасываемых пылей, включая токсичные и канцерогенные микропримеси.

При определении значения $\sigma$, подставляемого в формулу (1), следует учитывать перспективу увеличения плотности населения в ЗАЗ и изменения других характеристик ЗАЗ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УКРУПНЕННОЙ ОЦЕНКЕ УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ

1. Экономическая оценка ущерба $У$ (руб./год) от сброса загрязняющих примесей в $k$-й водохозяйственный участок некоторым источником (предприятием, населенным пунктом) определяется по формуле

$$У = \gamma \cdot \sigma_k M, \qquad (1)$$

где $У$ – оценка ущерба (руб./год);

$\gamma$ – множитель, численное значение которого равно 400 (руб./усл. т);

$\sigma_k$ – константа, имеющая разное значение для различных водохозяйственных участков (безразмерная); значения $\sigma_k$ указаны в табл. 1 приложения 7;

$M$ – приведенная масса годового сброса примесей данным источником в $k$-й водохозяйственный участок (усл. т/год).

2. Значение величины $M$ определяется по формуле

$$M = \sum_{i=1}^{N} A_i m_i, \qquad (2)$$

где $i$ – номер сбрасываемой примеси;

$N$ – общее число примесей, сбрасываемых оцениваемым источником;

$A_i$ – показатель относительной опасности сброса $i$-го вещества в водоемы (усл. т/т), его значение определяется в соответствии с п. 4;

$m_i$ – общая масса годового сброса $i$-й примеси оцениваемым источником, т/год.

3. Если источник сбрасывает сточные воды нескольких типов, различающиеся степенью очистки, то следует определить общую массу $m_i$ годового сброса $i$-й примеси в водоем, сбрасываемую

со всеми типами выпускаемых сточных вод, по формуле

$$m_i = \sum_{j=1}^{k} m_{ij}, \qquad (3)$$

где $m_{ij}$ – масса годового поступления $i$-го вещества в водоем от данного источника со сточными водами $j$-го типа, $j = 1, 2, ..., k$ (т/год).

Если сточные воды $j$-го типа сбрасываются в водоем только от оцениваемого источника (без смешения со сточными водами других источников) и величина концентрации $i$-й примеси $C_{ij}$ (г/м$^3$) в поступающих в водоем сточных водах $j$-го типа в течение года относительно постоянна, то масса годового поступления $i$-го вещества со сточными водами $j$-го типа $m_{ij}$ (т/год) может быть приближенно определена по формуле

$$m_{ij} = C_{ij} v_j, \qquad (4)$$

где $v_j$ – объем годового сброса сточных вод $j$-го типа данным источником в водоем (млн. м$^3$/год).

Если на городские или региональные (коллективные) очистные сооружения поступают сточные воды от нескольких (от $L$) источников и при этом очистные сооружения удерживают $p_i$% от общей массы $i$-го вещества, поступившего в очистные сооружения от всех $L$ источников за год, а $(100 - p_i)$ % сбрасывается в водоем, причем от $l$-го источника ($l = 1, 2, ..., L$) на очистные сооружения поступает $m^0_{il}$ (т/год) $i$-го загрязняющего вещества, то масса годового сброса $i$-го вещества в водоем от $l$-го источника ($m_{il}$) определяется по формуле

$$m_{il} = \frac{100 - p_i}{100} \cdot m^0_{il}. \qquad (5)$$

4. Численное значение величины $A_i$ для каждого загрязняющего вещества рекомендуется определять по следующей формуле:

$$A_i = \frac{1\ (\text{г/м}^3)}{\text{ПДК}_{\text{р/х}i}\ (\text{г/м}^3)} \frac{\text{усл. т}}{\text{т}}, \qquad (6)$$

где $\text{ПДК}_{\text{р/х}i}$ – предельно допустимая концентрация $i$-го вещества в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей.

Значения константы $A_i$ для некоторых распространенных загрязняющих веществ указаны в табл. 2.

**Примечание** 1. При отсутствии утвержденного значения $\text{ПДК}_{\text{р/х}i}$ при определении значения $A_i$ допускается вплоть до

утверждения $ПДК_{р/х}$ использовать в формуле (6) вместо $ПДК_{р/хi}$ утвержденное значение предельно допустимой концентрации $i$-го вещества в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Для тех веществ, для которых в действующих списках ПДК указано: „отсутствие", впредь до полной ликвидации их сброса со сточными водами предлагается для оценки ущерба по формуле (1) принимать значение

$$A_i = 5 \cdot 10^4 \frac{\text{усл. т.}}{\text{т}}.$$

**Примечание 2.** Ущерб от сброса источником примесей, влияющих на содержание растворенного в водоеме кислорода, оценивается по общей массе кислорода ($O_2$), необходимой для полного окисления веществ, содержащихся в сброшенных данным источником в водоем сточных водах на основе показателя $БПК_{полн.}$. При этом в таблицах по расчету ущерба в столбце „Концентрация в сточных водах" для указанного вида загрязнения водоемов приводится масса $O_2$ (в граммах), необходимая для полного окисления содержащихся в 1 м$^3$ сточной воды окисляющихся веществ, в столбце „Масса годового сброса" приводится общая масса $O_2$ (т/год), необходимая для полного окисления сбрасываемых источником в водоем веществ. Значение $A_{БПК_{полн.}}$ принимается равным 1/3 = 0,33, поскольку предельно допустимое значение показателя $БПК_{полн.\ р/х}$ равно 3 г/м$^3$.

Ущерб от загрязнения водоемов бактериальной микрофлорой вплоть до разработки более полных рекомендаций, учитывающих наличие не только палочек коли в воде, но и других патогенных микроорганизмов, следует оценивать по коли-индексу сбрасываемых в водоем вод, принимая, что

$$M_{бакт}\left(\frac{\text{усл. т}}{\text{год}}\right) = a \frac{K}{K_0} V,$$

где $K$ – среднее за год значение коли-индекса в сбрасываемых водах;

$K_0$ – нормативное значение коли-индекса в данном водоеме (или в питьевой воде, если вода из водоема используется для питьевого водоснабжения без водоподготовки);

$V$ – объем сброса в млн. м$^3$;

$a$ – множитель, численно равный 1 и имеющий размерность $\frac{\text{усл. т}}{(\text{год}) \cdot (\text{млн. м}^3)}$.

5. Изложенный метод укрупненной оценки ущерба от сброса примесей в водоемы неприменим в случаях, когда сбросы носили залповый характер.

*Замечания к приложению 7.*

При оценке экономического ущерба от загрязнения водоемов по формуле (1) следует учитывать все сбрасываемые загрязняющие вещества, включая микропримеси. Получение заниженных оценок ущерба может привести к существенному занижению показателей эффективности водоохранных мероприятий.

Необходимо также учитывать сбросы всех без исключения источников, меняющиеся в результате проводимых мероприятий (в том числе сбросы от неорганизованных источников – поверхностный сток, сбросы примесей по ливневой канализации и от других источников), если оцениваемые мероприятия влияют на них.

Таблица 1

**Значения константы $\sigma_k$ для различных водохозяйственных участков**

| № участка (к) | Наименование бассейнов рек и створов | Административный состав участков | Значение |
|---|---|---|---|
| 1 | Печора устье | Коми АССР без юго-западной части; Ненецкий национальный округ, южная часть | 0,18 |
| 2 | Сев. Двина устье (Архангельск) | Коми АССР, юго-западная часть; Вологодская обл., восточная и центральная части; Архангельская обл., центральная часть; Кировская обл., небольшая северная часть | 0,22 |
| 3 | Нева устье (Ленинград) | Карельская АССР, крайняя южная часть; Ленинградская обл. без крайней западной части; Псковская обл., кроме восточной части | 0,47 |
| 4 | Даугава устье (Рига) | Латвийская ССР, центральная часть; Витебская обл., кроме юго-западной части (бассейн р. Березины); Калининская обл., западная часть; Смоленская обл., северо-западная часть | 0,50 |
| 5 | Нямунас устье | Литовская ССР без северной части; Минская обл., западная часть; Гродненская обл., Брестская обл., северная часть; Калининградская обл., северная часть | 0,58 |

Продолжение

| № участка (к) | Наименование бассейнов рек и створов | Административный состав участков | Значение |
|---|---|---|---|
| 6 | Днестр устье | Львовская обл., южная часть; Ивано-Франковская обл. без южной части; Тернопольская обл., южная и центральная части; Черновицкая обл., северная часть; Винницкая обл., юго-западная часть; Хмельницкая обл., южная часть; Молдавская ССР без юго-западной части | 1,84 |
| 7 | Днепр Киев | Смоленская обл., центральная часть; Брянская обл.; Курская обл. без восточной части; Могилевская обл.; Минская обл. без западной части; Брестская обл., юго-западная часть; Гомельская обл.; Ровенская обл.; Волынская обл.; Хмельницкая обл., северная часть; Житомирская обл.; Черниговская обл. без южной части; Киевская обл., северная часть; Тернопольская обл., северная часть; Калужская обл., юго-западная часть; Орловская обл., небольшая юго-западная часть; Белгородская обл., западная часть; Сумская обл., северная часть | 1,75 |
| 8 | Днепр Каховский г/у | Киевская обл., юго-восточная часть; Черкасская обл., северная и восточная части; Полтавская обл.; Сумская обл., южная часть; Харьковская обл., западная часть; Днепропетровская обл. без западной части; Запорожская обл., северная часть; Херсонская обл., северная часть; Донецкая обл., западная часть | 2,33 |
| 9 | Днепр устье | Херсонская обл., западная часть; Днепропетровская обл., западная часть | 0,99 |
| 10 | Дон устье | Тамбовская обл., западная часть; Липецкая обл., во- | 1,63 |

Продолжение

| № участка (к) | Наименование бассейнов рек и створов | Административный состав участков | Значение |
|---|---|---|---|
| | р. Воронеж | сточная часть; Воронежская обл., небольшая северная часть | |
| 11 | Дон Цимлянский г/у | Тульская обл., юго-восточная часть; Орловская обл., восточная часть; Курская обл., восточная часть; Липецкая обл. (исключая территорию бассейна р. Воронеж); Воронежская обл. (исключая территорию р. Воронеж); Ростовская обл., северо-восточная часть; Волгоградская обл., западная и центральная части; Пензенская обл., южная часть; Саратовская обл., западная часть | 1,13 |
| 12 | Дон устье р. Сев. Донец | Белгородская обл., центральная часть; Харьковская обл., восточная и центральная части; Ворошиловградская обл.; Ростовская обл., северо-западная часть; Донецкая обл., северная часть | 3,79 |
| 13 | Дон устье Дона | Ростовская обл., центральная и восточная части; Калмыцкая АССР, западная часть | 1,87 |
| 14 | Волга устье р. Оки | Орловская обл., центральная часть; Калужская обл. без небольшой западной части; Тульская обл., центральная и северная части; Московская обл.; Рязанская обл.; Владимирская обл.; Горьковская обл., юго-западная часть; Мордовская АССР, западная часть; Пензенская обл., северо-западная часть; Тамбовская обл., северная и центральная части; Ивановская обл., южная и центральная части; Ярославская обл., крайняя юго-восточная часть | 2,60 |
| 15 | Волга ниже г. Горького | Калининская обл., восточная и центральная части; Ярославская обл.; Костромская | 0,91 |

Продолжение

| № участка (к) | Наименование бассейнов рек и створов | Административный состав участков | Значение |
|---|---|---|---|
| | | обл.; Ивановская обл., северная часть; Смоленская обл., северо-восточная часть; Вологодская обл., южная и западная части; Горьковская обл., северная часть; Новгородская обл., небольшая восточная часть | |
| 16 | Волга устье р. Камы | Кировская обл.; Пермская обл.; Удмуртская АССР; Башкирская АССР, кроме южной части; Свердловская обл., юго-западная часть; Челябинская обл., северо-западная часть; Татарская АССР, северо-восточная часть | 0,50 |
| 17 | Волга Куйбышев | Горьковская обл., юго-восточная часть; Марийская АССР; Чувашская АССР; Мордовская АССР, восточная часть; Куйбышевская обл., северная часть; Ульяновская обл., северная часть; Татарская АССР, западная часть; Оренбургская обл., западная часть; Пензенская обл., восточная часть | 0,7 |
| 18 | Волга устье | Куйбышевская обл., южная часть; Ульяновская обл., южная часть; Саратовская обл., центральная, северо-восточная части; Волгоградская обл., восточная часть; Астраханская обл. | 0,8 |
| 19 | Кубань Невинномысск | Ставропольский край, юго-западная часть (Карачаево-Черкесская автономная обл.) | 2,73 |
| 20 | Кубань устье | Краснодарский край, южная часть | 2,60 |
| 21 | Терек устье | Северо-Осетинская АССР; Кабардино-Балкарская АССР; | 2,01 |

Продолжение

| № участка (к) | Наименование бассейнов рек и створов | Административный состав участков | Значение |
|---|---|---|---|
| | | Чечено-Ингушская АССР; Дагестанская АССР, северная часть | |
| 22 | Кура Мингечаур | Грузинская ССР, восточная часть; Азербайджанская ССР, северо-западная часть; Армянская ССР, северная часть | 2,37 |
| 23 | Кура устье | Азербайджанская ССР без северо-западной части; Армянская ССР без северной части | 2,13 |
| 24 | Урал Уральск | Оренбургская обл., восточная и центральная части; Актюбинская обл., северо-западная часть; Челябинская обл., юго-западная часть; Башкирская АССР, юго-восточная часть | 2,7 |
| 25 | Урал устье | Уральская обл., восточная и центральная части; Гурьевская обл., северная часть | 0,75 |
| 26 | Сырдарья Чардара | Иссык-Кульская обл., юго-восточная часть; Нарынская обл. без северной части; Ошская обл., северная часть; Андижанская обл.; Наманганская обл.; Ферганская обл.; Ташкентская обл. | 0,82 |
| 27 | Сырдарья устье | Чимкентская обл.; Кзыл-Ординская обл. | 0,37 |
| 28 | Амударья Керки | Ошская обл., южная часть; Таджикская ССР без южной части; Сурхандарьинская обл.; Чарджоуская обл., юго-восточная часть; Марыйская обл.; Ашхабадская обл. | 0,41 |
| 29 | Амударья Тюя-Муюн | Чарджоуская обл.; Самаркандская обл.; Бухарская обл., южная часть; Каракалпакская АССР, юго-восточная часть; Кашкадарьинская обл.; Ленинабадская обл., южная часть | 0,73 |
| 30 | Амударья устье | Хорезмская обл.; Каракалпакская АССР, центральная и | 0,35 |

Продолжение

| № участка (к) | Наименование бассейнов рек и створов | Административный состав участков | Значение |
|---|---|---|---|
| | | восточная части; Ташауз-ская обл., северная часть | |
| 31 | Обь Новосибирск | Алтайский край; Новосибир-ская обл., юго-восточная часть | 0,34 |
| 32 | Обь устье р. Томь | Новосибирская обл., восточ-ная часть; Кемеровская обл., западная часть; Томс-кая обл., небольшая южная часть | 0,92 |
| 33 | Обь Обь-Чулым | Красноярский край, юго-за-падная часть; Кемеров-ская обл., восточная часть; Томская обл., восточная часть; Новосибирская обл., северо-восточная часть | 0,7 |
| 34 | Обь Иртыш (Павлодар) | Джезказганская обл.; Павло-дарская обл., южная часть; Семипалатинская обл.; Во-сточно-Казахстанская обл. | 2,1 |
| 35 | Обь Белогорье | Тюменская обл., юго-восточ-ная часть; Томская обл., северная часть | 0,31 |
| 36 | Обь устье р. Иртыш | Тюменская обл., южная часть; Павлодарская обл., северная часть; Омская обл.; Новосибирская обл., западная часть; Целиноград-ская обл., восточная часть; Кокчетавская обл., восточ-ная часть | 1,0 |
| 37 | Обь устье р. Ишим | Тюменская обл., крайняя юго-восточная часть; Целино-градская обл., центральная часть; Тургайская обл., во-сточная часть; Кокчетавская обл., западная часть; Северо-Казахстанская обл. | 0,81 |
| 38 | Обь устье р. Тобол | Кустанайская обл.; Курган-ская обл.; Челябинская обл., восточная часть; Свердлов-ская обл., северная и восточ-ная части; Тюменская обл., крайняя юго-восточная часть | 0,97 |
| 39 | Обь устье | Ямало-Ненецкий нац. округ; Ханты-Мансийский нац. ок-руг | 0,12 |
| 40 | Енисей Красноярск | Тувинская АССР; Краснояр-ский край, южная часть | 0,19 |

Продолжение

| № участка (к) | Наименование бассейнов рек и створов | Административный состав участков | Значение |
|---|---|---|---|
| 41 | Енисей (Енисейск) | Красноярский край, центральная часть; Иркутская обл., западная часть | 0,19 |
| 42 | Енисей устье | Красноярский край, центральная и северная части | 0,11 |
| 43 | Селенга устье | Центральная часть; Читинская обл., небольшая юго-западная часть | 0,28 |
| 44 | Другие реки Забайкалья | Бурятская АССР, северо-западная часть | 0,21 |
| 45 | Лена Якутск | Иркутская обл., северо-восточная часть; Бурятская АССР, северо-восточная часть; Читинская обл., северная часть; Якутская АССР, южная часть; Амурская обл., северо-западная часть | 0,15 |
| 46 | Лена устье | Якутская АССР, центральная и северная части | 0,14 |
| 47 | Амур устье | Читинская обл., юго-восточная часть; Амурская обл. (без северо-запада); Хабаровский край, южная часть; Приморский край, северная и западная части | 0,19 |
| 48 | Южный Буг устье | Черкасская обл., западная часть; Хмельницкая обл., центральная часть; Винницкая обл., кроме юго-западной части; Кировоградская обл., центральная и юго-западная части; Николаевская обл.; Одесская обл., северо-восточная часть | 2,6 |
| 49 | Сулак устье | Дагестанская АССР, центральная часть | 0,88 |
| 50 | Кума устье | Карачаево-Черкесская автономная область, северо-восточная часть; Ставропольский край, центральная и | 1,91 |

Продолжение

| № участка (K) | Наименование бассейнов рек и створов | Административный состав участков | Значение |
|---|---|---|---|
| | | восточная части; Калмыцкая АССР, южная часть; Дагестанская АССР, северная часть | |
| 51 | Чу устье | Фрунзенская обл.; Джамбульская обл.; Чимкентская обл., северная часть | 1,89 |
| 52 | Или устье | Алма-Атинская обл.; Талды-Курганская обл. | 0,92 |
| 53 | Реки Крымского п/о | Крымская обл. | 1,64 |
| 54 | Реки Кольского п/о | Мурманская обл. | 0,95 |
| 55 | Онежское озеро | Карельская АССР, центральная и восточная части | 0,20 |

Таблица 2

**Значения константы $A_i$ для некоторых распространенных веществ, загрязняющих водоемы***

| № п/п | Вещество | $ПДК_{р/х}$, г/м³ | $ПДК_{сан.быт.}$, г/м³ | $A_i$, усл. т/т |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $БПК_{полн}$ | 3,0 | – | 0,33 |
| 2 | Взвешенные вещества | 20 | – | 0,05 |
| 3 | Сульфаты | – | 500 | 0,002 |
| 4 | Хлориды | – | 350 | 0,003 |
| 5 | Азот общий | – | 10 | 0,1 |
| 6 | СПАВ | 0,5 | – | 2 |
| 7 | Нефть и нефтепродукты | 0,05 | – | 20 |
| 8 | Медь | 0,01 | – | 100 |
| 9 | Цинк | 0,01 | – | 100 |
| 10 | Аммиак | 0,05 | – | 20 |
| 11 | Мышьяк | 0,05 | – | 20 |
| 12 | Цианиды | 0,05 | – | 20 |
| 13 | Стирол | 0,1 | – | 10 |
| 14 | Формальдегиды | 0,1 | – | 10 |

* Оценку сброса минеральных веществ следует проводить дифференцированно по отдельным компонентам (сульфаты, хлориды и т. д.).

Значения предельно допустимых концентраций по загрязняющим водоемы веществам приведены в Правилах охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

1. *Основные понятия, величины и обозначения*

В настоящем приложении используются следующие понятия, величины и обозначения.

1.1. *Годовое дневное расчетное время* (коротко – „дневное время") – объединение всех промежутков времени от 7 ч 00 мин до 23 ч 00 мин по местному времени в течение года. Величины, относящиеся к дневному времени, снабжаются нижним индексом „д".

*Годовое ночное расчетное время* (коротко – „ночное время") – все прочее время в течение года. Величины, относящиеся к ночному времени, снабжаются нижним индексом „н".

1.2. $L_{\text{А экв.н}}$ (д) – эквивалентный уровень звука, измеренного в децибелах с корректировкой по шкале „А" стандартного шумомера при логарифмическом осреднении за годовое ночное (дневное) расчетное время[1]; для краткости нижние индексы „$А_{экв}$" далее всюду опускаются, но подразумеваются (указанные величины, в частности, обозначаются просто $L_{\text{н}}$ (д)).

1.3. *Расчетная территория, или территория регулирования шума,* – совокупность жилых помещений либо участок жилой застройки – (микрорайон и т. п.), уровни шумов в которых (или на территории которого) либо изменятся в результате реализации оцениваемого мероприятия, либо различны для конкурирующих (сравниваемых) проектных вариантов.

Если расчетная территория представляет собой совокупность жилых помещений, то она именуется также *расчетное жилье.*

1.4. *Вкладом* того или иного источника (ИШ)[2] в значение какой-либо величины при совместном действии данного ИШ и других ИШ именуется разность между фактическим значением этой величины и тем значением, которое она имела бы при условии, что данный ИШ отключен (бездействует) или полностью заглушен.

[1] Т. е. в децибелах типа дБА (экв.). Далее вместо дБА (экв.) пишется просто дБА.

[2] В настоящем приложении термин *„источник шума"* понимается в широком смысле. Примеры источников шума: вентилятор, пресс, заводской цех, предприятие в целом, автомагистраль, автомашина, холодильник, пылесос и т. д., а также любая совокупность объектов, шум от которых загрязняет акустическую среду населенного пункта или жилого помещения.

1.5. *Регулируемый источник шума* (РИШ) – всякий источник шума, вклад которого в суммарный уровень звука снижается в результате проведения оцениваемого мероприятия или различен для разных конкурирующих проектных вариантов.

*Регулируемый шум* – шум регулируемого источника на территории регулирования шума.

*Примеры.* Пусть регулируется шум внутри жилых помещений микрорайона, причем источниками внешних шумов, проникающих в жилые помещения, являются, в частности, пересекающая микрорайон автомагистраль, спортплощадки и кузнечно-прессовый цех завода, расположенного на расстоянии 0,5 км от границы микрорайона. Если рассматриваются различные варианты шумозащитных стенок вдоль автомагистрали, то регулируемым источником внешних шумов в жилых помещениях микрорайона является только автомагистраль. Если оцениваются варианты шумозащитных конструкций оконных проемов в жилых зданиях, то регулируемыми оказываются шумы от всех источников внешних шумов.

Если проводится комплекс противошумовых мероприятий, то, как правило, регулируемыми являются шумы сразу многих источников.

1.6. Если шум на расчетной территории создается несколькими источниками, часть из которых РИШ, то остальные источники именуются *нерегулируемыми источниками шума* (НИШ).

1.7. Различаются следующие основные типы мест пребывания людей, в которых они подвергаются действию шумов:

жилые помещения (соответствующие величины снабжаются верхним индексом „жил");

производственные помещения и территории;

транспортные помещения;

улицы и другие открытые территории населенных мест (последним соответствует верхний индекс „ул").

1.8. Различаются следующие категории шумов и источников шума (ИШ) в жилых помещениях:

1) проникающие в жилое помещение извне звуки, источники которых находятся вне жилого дома; к числу таких ИШ относятся транспортные ИШ, шумящие агрегаты и установки производственных предприятий и других объектов, находящиеся вне жилого дома, источники внешних коммунальных шумов (школьные дворы, спортплощадки и т. д.);

2) звуки, проникающие в жилое помещение от источников, находящихся в том же здании (шумы лифтов и другого инженерного оборудования здания; шумы, проникающие от соседей);

3) звуки, вызванные работой внутриквартирной бытовой техники (пылесосы, стиральные машины и др.), сантехники и других внутриквартирных источников, уровень которых люди, проживающие в данном жилом помещении, не могут (или практически не могут) произвольно регулировать по своему желанию;

4) звуки, уровень которых люди, проживающие в данном жилом помещении, легко регулируют по своему усмотрению (разговорная речь, звуки от внутренних радио- и телеустановок и т. д.).

Величины, соответствующие определенному источнику или группе источников, помечаются специальными нижними индексами.

Величины, соответствующие суммарному звуку от всех источников, снабжаются нижним индексом „общ".

Величины, характеризующие уровни шума, оценки ущерба, и другие величины, соответствующие жилым помещениям, помимо верхнего индекса „жил", снабжаются нижними индексами:

„внешн" — для первой из указанных четырех категорий звуков в жилых помещениях;

„проник" — для совокупности звуков первой и второй категорий в жилых помещениях;

„внутр" — для совокупности звуков третьей и четвертой категорий.

1.9. $У^{\text{ШЗВС}}$ — экономическая оценка годового ущерба, причиняемого населению шумовым загрязнением внешней акустической среды на расчетной территории, равная сумме

$$У^{\text{ШЗВС}} = У^{\text{жил}}_{\text{внешн}} + У^{\text{УЛ}} \qquad (1)$$

(здесь и далее $У$ — символ экономической оценки годового ущерба от действия шума на население на расчетной территории).

1.10. $F_{J*}$ — значение величины $F$, соответствующее источнику шума $J$ при изолированном действии, т. е. при его действии в условиях, когда все остальные источники зашумления расчетной территории отключены (бездействуют) или полностью заглушены[1].

В случаях когда в вычислениях необходимо использовать значение той или иной величины $F_{J*}$, а фактически отключить

[1] Термин „источник шума" следует понимать в широком смысле, см. сноску к п. 1. 4.

(или заглушить) все источники, кроме оцениваемого источника $J$, невозможно, выбор значения $F_{J*}$ следует обосновать специально с помощью акустических расчетов (или иных расчетов, если $F$ не является акустической величиной).

1.11. Вклад ИШ $J$ в значение любой величины $F$ обозначается символом $F_J$. С учетом приведенного в п. 1. 4 определения понятия „вклад" и введенных обозначений получаем

$$F_J = F_{\text{общ}} - F_{(\text{общ}\setminus J)^*}, \qquad (2)$$

где символом $F_{(\text{общ}\setminus J)^*}$ обозначено значение величины $F$, которое она имела бы при условии, что работали бы все ИШ, кроме источника $J$.

Примеры.

1. $$L^{\text{жил}}_{\text{д. проник}} = L^{\text{жил}}_{\text{д. общ}} - L^{\text{жил}}_{\text{д. (общ\проник)}^*} = L^{\text{жил}}_{\text{д. общ}} - L^{\text{жил}}_{\text{д. (внутр)}^*}. \qquad (3)$$

2. $$y^{\text{жил}}_{\text{д.}} = y^{\text{жил}}_{\text{д. общ}} - y^{\text{жил}}_{\text{д. (общ}\setminus J)^*}. \qquad (4)$$

1.12. Символ „$J_1 \cup J_2$" в дальнейшем означает объединение (совокупность) источников $J_1$ и $J_2$, их совместное действие[1]. $F_{(J_1 \cup J_2)^*}$ — значение всякой величины $F$, которое она приобретает при совместном действии источников $J_1$ и $J_2$ в условиях, когда все прочие источники отключены.

## 2. *Расчет экономических оценок ущерба от действия шума на население в условиях жилых помещений*

2.0. В настоящем разделе данного приложения все величины относятся к шуму внутри жилых помещений. Для упрощения обозначений верхний индекс „жил", которым все эти величины снабжаются в соответствии с п. 1. 7, в данном разделе опускается.

Все величины относятся к расчетной площади, представляющей собой совокупность определенных жилых помещений.

[1] *Совместное действие* источников не означает одновременности их действия; оценки совместного действия нескольких ИШ производятся в предположении, что каждый из учитываемых ИШ работает в собственном режиме, типичном для данного ИШ. Вместо $J_1 \cup J_2$ с точки зрения обычной символики теории множеств следует писать $\{J_1\} \cup \{J_2\}$ либо $\{J_1, J_2\}$, однако с целью упрощения символики в этом и аналогичных случаях фигурные скобки опускаются.

2. 1. *Совокупность всех источников*

Принимается, что экономическая оценка годового ущерба, причиняемого населению шумами от совокупности всех источников в условиях жилых помещений, равна

$$У_{общ} = У_{н.\,общ} + У_{д.\,общ}, \qquad (5)$$

причем

$$У_{н.\,общ} = \gamma \sum_{L_н=25}^{L_н^{max}} A(L_н) \cdot N_н(L_н); \qquad (6)$$

$$У_{д.\,общ} = \gamma \sum_{L_д=25}^{L_д^{max}} B(L_д) \cdot N_д(L_д), \qquad (7)$$

где $У_{н.\,общ}$ – экономическая оценка годового ущерба, причиняемого населению шумами, действующими на людей в ночное время в условиях жилых помещений, руб./год;

$У_{д.\,общ}$ – то же в дневное время, руб./год;

$N_н(L_н)$ – количество людей (чел.), проживающих на расчетной территории в комнатах, в которых суммарный (от всех источников) эквивалентный уровень звука при осреднении за годовое ночное время имеет в дБА значение $L_{A\,экв.н.общ}$, равное (после округления до ближайшего целого) целому числу $L_н$;

$N_д(L_д)$ – то же при осреднении за годовое дневное время, чел.;

$A(L_н), B(L_д)$ – безразмерные величины, вычисляемые по формулам:

$$A(L_н) = 0{,}5 \cdot 2^{0{,}15 \cdot L_н - 6{,}1} \cdot 10^{0{,}045155 \cdot L_н - 0{,}301 - 6{,}1}; \qquad (8)$$

$$B(L_д) = 2^{0{,}1 \cdot L_д - 5{,}3} \approx 10^{0{,}0301 \cdot L_д - 5{,}3} \qquad (9)$$

(затабулированные значения величин $A(L_н)$ и $B(L_д)$ см. в табл. 1);

$L_н^{max}$ – безразмерная целочисленная величина, численно равная максимальному значению величины $L_{A\,экв.н.общ}^{жил}$ в жилых помещениях на расчетной территории в дБА, округленному до ближайшего целого числа;

$L_{д}^{max}$ – аналогичная величина, численно равная максимальному значению величины $L_{A\,экв.д.общ}^{жил}$ в дБА, округленному до ближайшего целого числа;

$\gamma$ – множитель, имеющий размерность руб./(чел. · год); рекомендуется принимать для $\gamma$ численное значение 1,0.

При проведении планово-проектных расчетов в случае отсутствия точных данных о численности населения, проживающего в жилых комнатах с различными уровнями шума, допускается проводить расчеты в предположении, что на одного человека приходится 10 м$^2$ площади жилых комнат, или 15 м$^2$ общей жилой площади.

2.2. *Отдельный регулируемый источник или выделенная группа регулируемых источников*

Экономическая оценка годового ущерба, причиняемого населению данным РИШ (или группой РИШ) $J$, определяется в соответствии с п. 1. 11 и п. 2. 2 настоящего приложения по формулам:

$$У_J = У_{н.\,J} + У_{д.\,J}, \tag{10}$$

где

$$У_{н.\,J} = У_{н.\,общ} - У_{н(общ\backslash J)*}; \tag{11}$$

$$У_{д.\,J} = У_{д.\,общ} - У_{д(общ\backslash J)*}. \tag{12}$$

Величина $У_{н.\,общ}$ вычисляется по формуле (6), при этом следует полагать $L_н = L_{н.\,общ}$; величина $У_{н(общ\backslash J)*}$ вычисляется также по формуле (6), при этом следует полагать $L_н\,L_{н(общ\backslash J)*}$. Величины $У_{д.\,общ}$ и $У_{д(общ\backslash J)*}$ вычисляются аналогичным способом по формуле (7).

2. 3. *Проникающие шумы*

Пусть $J$ – регулируемый источник проникающих шумов (или группа таких источников). Тогда значение $У_J$ вычисляется по формулам (10) – (12). Если при этом значения величин $L_{н(общ\backslash J)*}$ и $L_{д(общ\backslash J)*}$ в расчетном жилье неизвестны, то принимаются допущения о значениях этих величин.

Пусть $J$ – совокупность всех источников проникающих шумов. Тогда

$$L_{н\,(д)\;(общ\backslash J)*} = L_{н\,(д)\;(общ\backslash проник)*} = L_{н\,(д)\;(внутр)*}.$$

Если значения $L_{н\,(д)\;(внутр)*}$ нельзя определить путем измерений и акустических расчетов, а значения $L_{н\,(д)\;проник*}$ определить (рассчитать) можно, то рекомендуется вплоть до

разработки уточненных нормативов принимать, что при отсутствии выраженных специфических и внутренних источников ночных шумов

$$L_{\text{н. внутр}} \leqslant 20 \text{ дБА}. \tag{13}$$

Из формулы (13) „правила сложения уровней звука"[1] и приведенных выше формул для определения оценок ущерба следуют формулы (14) – (16):

$$L_{\text{н. общ.}} \approx L_{\text{н. проник}^*}; \tag{14}$$

$$y_{\text{н (общ\ проник)}^*} = y_{\text{н. внутр}^*} = 0; \tag{15}$$

$$y_{\text{н. проник}} \approx y_{\text{н. проник}^*} = \gamma \sum_{L_{\text{н}}=25}^{L_{\text{н}}^{\max}} A(L_{\text{н}}) N_{\text{н}}(L_{\text{н}}), \tag{16}$$

причем в (16) $L_{\text{н}} = L_{\text{н. проник}}$ (значения $L_{\text{н. проник}}$ предварительно округляются до ближайшего целого числа). Для дневных шумов при отсутствии специфических источников внутридомовых шумов, принадлежащих к третьей группе источников шума в жилых помещениях (см. п. 1.8), рекомендуется принимать, что

$$L_{\text{д. внутр}^*} = 24 \text{ дБА}, \tag{17}$$

и тогда

$$L_{\text{д. общ}} = 10\lg\left(10^{0,1 \cdot L_{\text{д. проник}^*}} + 10^{0,1 \cdot L_{\text{внутр}^*}}\right) =$$

$$= 10\lg\left(10^{0,1 \cdot L_{\text{д. проник}^*}} + 251\right); \tag{18}$$

$$y_{\text{д. внутр}^*} \approx 0; \tag{19}$$

$$y_{\text{д. проник}} = \sum_{L_{\text{д}}=25}^{L_{\text{д}}^{\max}} A(L_{\text{д}}) N_{\text{д}}(L_{\text{д}}), \tag{20}$$

причем в формуле (20) $L_{\text{д}} = L_{\text{д. общ}}$; значение $L_{\text{д. общ}}$ вычисляется по формуле (18). Формула (18) затабулирована ниже (см. табл. 2).

[1] Имеется в виду следующее свойство уровней звука, измеренных в любых децибелах, в том числе в дБА: если $L_{J_1^*} = a$ дБ, $L_{J_2^*} = b$дБ, то $L_{(J_1 \cup J_2)^*} = 10 \lg (10^{0,1a} + 10^{0,1b})$ дБ. Это же свойство использовано при получении формулы (18) из (17). Оно легко выводится непосредственно из определения понятия „уровень звука в децибелах".

2.4. *Внешние шумы. Транспортные шумы*

Если РИШ – совокупность всех источников внешних шумов и в расчетном жилье нет специфических внутридомовых источников шума, то можно использовать формулы (13) – (20), понимая под проникающими шумами внешние шумы. В соответствующих формулах индекс „проник" заменяется на „внешн".

Если при этом внешние шумы создаются практически исключительно транспортом, то допускается использование формул (13) – (20) для получения экономических оценок годового ущерба, причиняемого населению *транспортными шумами* в условиях жилых помещений.

*Примечание.* В случае возведения шумозащитной конструкции вдоль одной из магистралей (из числа зашумляющих микрорайон) при акустическом расчете значений $L_{н(д)\ трансп*}$, производимом для оценки эффективности возводимой конструкции, следует учитывать наличие вклада в значения этих величин транспортных НИШ, т. е. вклада остающихся нерегулируемыми шумами автомобильных и железнодорожных магистралей, самолетов и т. д., и в том числе (в больших городах) источников городского транспортного фона (гула). Уровни городского транспортного фона могут быть оценены приближенно путем прямых акустических измерений, проводимых в жилых помещениях, удаленных от крупных автомагистралей.

В случае если в расчетном жилье используются оконные проемы обычных (нешумозащитных) конструкций, то при отсутствии точных данных рекомендуется принимать, что

$$L^{жил}_{н\ (д)\ внешн*} \approx L^{наружн}_{н\ (д)} - 10\ дБА. \qquad (21)$$

где $L^{наружн}_{н\ (д)}$ – эквивалентный уровень звука, измеренного с корректировкой по шкале „А" стандартного шумомера вне жилого здания на расстоянии 2 м от оконных проемов, при осреднении за годовое ночное (дневное) расчетное время.

Если доминирующий источник шума на расчетной территории – автотранспорт, то допускается использование следующего приближенного равенства:

$$L^{ул}_{н\ (д)} \approx L^{ул\ max}_{н(д)} - 5\ дБА, \qquad (22)$$

где $L^{ул\ max}_{н\ (д)}$ – эквивалентный (в дБА) уровень звука при осреднении за наиболее шумные 30 мин ночного (дневного) времени суток в типичный будний день при измерении уровня звука в любой точке на открытых территориях (вне помещений);

$L^{ул}_{н(д)}$ – аналогичный уровень в той же точке при осреднении за годовое ночное (дневное) время. При этом, если точка измерения находится в 2 м от оконных проемов, то $L^{ул}_{н(д)} = L^{наружн}_{н(д)}$, см. формулу (21).

3. *Расчет экономических оценок годового ущерба, причиняемого населению шумовым загрязнением внешней акустической среды населенных мест ($У^{шзвс}$)*

Расчет величины $У^{шзвс}$ проводится по формуле (1):

$$У^{шзвс} = У^{жил}_{внешн} + У^{ул}. \quad (1)$$

Вплоть до разработки уточненных нормативов рекомендуется принимать, что

$$У^{ул} \approx 0{,}3 \cdot У^{жил}_{д.\ внешн} \quad (23)$$

(здесь $У^{жил}_{д.\ внешн}$ – экономическая оценка годового ущерба, причиняемого населению внешними шумами, действующими в дневное время в условиях жилых помещений на всей расчетной территории – территории микрорайона и т. п.), и соответственно вычислять значения $У^{шзвс}$ по формуле

$$У^{шзвс} \approx У^{жил}_{н.\ внешн} + 1{,}3 \cdot У^{жил}_{д.\ внешн}. \quad (24)$$

Величины $У^{жил}_{н.\ внешн}$ и $У^{жил}_{д.\ внешн}$ в формуле (24) определяются для совокупности всех жилых помещений на расчетной территории.

4. *Сфера использования экономических оценок ущерба от действия шума на население, рассчитанных в соответствии с настоящим приложением*

4.1. Настоящее приложение предназначено для получения оценок ущерба от действия на население в коммунально-бытовых условиях шумов от регулируемых источников шума (РИШ).

Не следует вычислять значения оценок ущерба (суммарных или в расчете на одного жителя) для различных населенных пунктов или регионов с целью принятия решений на основе простого сравнения этих значений. В частности, не следует распределять лимитированные капиталовложения на мероприятия по борьбе с шумом пропорционально значениям указанных оценок для различных населенных мест без учета экономического эффекта каждого реально выполнимого мероприятия.

Оценки ущерба от действия РИШ на население предназначены для обоснования выбора целевых мероприятий по борьбе с шумом в сложившейся застройке, для учета шумового фактора при проектировании нового жилья, для выбора оптимальных вариантов новой техники, способной зашумлять жилые помещения (этот выбор следует проводить в соответствии с принципами, изложенными в основной части Временной типовой методики)[1].

4.2. Эксплуатацию жилых помещений со значениями осредненного за годовое дневное расчетное время уровня звука проникающих шумов $L^{\text{жил}}_{\text{д.проник}}$, превышающими 70 дБА, или со значениями $L^{\text{жил}}_{\text{н. проник}}$ свыше 60 дБА следует считать недопустимой по социальным соображениям, а жилье, зашумляемое свыше указанных уровней, следует считать акустически аварийным и подлежащим переназначению (либо сносу) в плановом порядке. Выявление части жилого фонда, непригодного для использования в качестве жилья вследствие высокого уровня шумового загрязнения жилых помещений, проводится местными органами санэпидслужбы. Планы по переназначению указанной части жилого фонда разрабатываются местными (городскими) органами исполнительной власти в течение не более чем одного года после поступления соответствующего представления от органов санэпидслужбы.

## 5. *Технические замечания*

5.1. При реально встречающихся уровнях звука, создаваемых РИШ, из определения понятия „уровень звука" следует[2], что справедливо неравенство

$$L_{(J_1 \cup J_2)^*} \leqslant L_{J_1^*} + L_{J_2^*}. \qquad (25)$$

[1] Расчет оценок ущерба от шума проектируемых источников, предназначенных к серийному выпуску (автомашины и т. п.), должен проводиться для осредненных условий функционирования источника и воздействия его шума на людей. Технико-акустические параметры осредненных условий определяются на начальной стадии проектирования – до сравнения конкурирующих вариантов проектных решений.

[2] Точнее, из определения понятия „децибел" вытекает следующее утверждение: для выполнения неравенства (25) достаточно (хотя и не необходимо), чтобы значения $L_{J_1^*}$ и $L_{J_2^*}$ по отдельности превышали $10 \cdot (\lg 2)$ дБ. Но поскольку при использовании любой шкалы коррекции, в том числе шкалы „А", уровень шума всякого представляющего интерес источника значительно выше, чем $10 \cdot (\lg 2)$ дБ $\approx 3{,}01$ дБ, это достаточное условие всегда выполняется.

Из неравенства (25) следует, что если определенный уровень звука $L_{\text{общ}}$ создается совокупностью нескольких ИШ, включающей в себя источник $J$, то

$$L_{\text{общ}} \leqslant L_{J^*} + L_{(\text{общ}\setminus J)^*}. \qquad (26)$$

Но из определения (1.4) и общей формулы (2) п.1.11 следует, что

$$L_{\text{общ}} = L_J + L_{(\text{общ}\setminus J)^*}. \qquad (2^*)$$

Сравнивая (26) и (2*), получим, что на практике всегда

$$L_J \leqslant L_{J^*}. \qquad (27)$$

*Пример.* Жилое помещение зашумляется несколькими ИШ, и в том числе маломощным вентилятором $J$, работающим в соседнем здании. Путем прямых измерений установлено, что $L^{\text{жил}}_{\text{д. общ}} = 52$ дБА (эквивалентный уровень за годовое дневное расчетное время).

Пусть расчеты показывают, что при заглушении всех ИШ, кроме вентилятора, в помещении был бы зарегистрирован уровень (при осреднении за годовое дневное расчетное время), равный

$$L^{\text{жил}}_{\text{д. }J^*} = 46 \text{ дБА}.$$

Путем акустического расчета легко установить, что тогда при действии всех ИШ, кроме вентилятора, дневные шумы в помещении имели бы эквивалентный уровень, равный

$$L^{\text{жил}}_{\text{д }(\text{общ}\setminus J)^*} = 51 \text{ дБА},$$

а следовательно:

$$L^{\text{жил}}_{\text{д. }J} = L^{\text{жил}}_{\text{д. общ}} - L^{\text{жил}}_{\text{д}(\text{общ}\setminus J)^*} = 52 \text{ дБА} - 51 \text{ дБА} = 1 \text{ дБА}.$$

Итак, $L^{\text{жил}}_{\text{д. }J} = 1$ дБА, в то время как $L^{\text{жил}}_{\text{д. }J^*} = 46$ дБА.

5.2. При расчете оценок ущерба $У_{\text{н (д)}}$ по изложенной методике оценки ущерба обладают[1] аналогичным с (25) свойством:

[1] Здесь опущены формулировка условий, достаточных для выполнения неравенства (28), и вывод (28) из этих условий, налагаемых на уровни $L_{J_1}{}^*$ и $L_{J_2}{}^*$. Во всех ситуациях, представляющих практический интерес, эти условия выполняются. Неравенство (26) – базисное для вывода всех соотношений в п. 5.2 и 5.4.

$$y_{(J_1 \cup J_2)^*} \leqslant y_{J_1^*} + y_{J_2^*}. \qquad (28)$$

Из неравенства (25), определения 1.4 и общей формулы (2*) следует, аналогично (26), (2*) и (27), что всегда

$$y_{\text{общ}} \leqslant y_{J^*} + y_{(\text{общ}\setminus J)^*}, \qquad (29)$$

$$y_{\text{общ}} = y_J + y_{(\text{общ}\setminus J)^*} \qquad (2^*)$$

и, наконец, всегда

$$y_J \leqslant y_{J^*}. \qquad (30)$$

5.3. Из „правила сложения уровней звука" (см. сноску в п. 2.3) следует, что если шум создается несколькими ИШ, включая $J$, то при всех изменениях индивидуального уровня звука $L_{J^*}$ величина $L_{\text{общ}}$ будет меняться слабее, чем $L_{J^*}$:

$$|\Delta L_{\text{общ}}| \leqslant |\Delta L_{J^*}| \qquad (31)$$

(символ $\Delta$ обозначает изменение соответствующей величины).

В частности, если в результате какого-либо мероприятия значение $L_{J^*}$ удается снизить на $\delta$ дБА, то значение $L_{\text{общ}}$ снизится менее чем на $\delta$ дБА.

Если источник $J$ представляет собой РИШ, то

$$|\Delta L_{\text{общ}}| \leqslant |\Delta L_{\text{РИШ}^*}|. \qquad (32)$$

Равенства в (31) и (32) достигаются только в случае, если нет никаких существенных источников звука, кроме $J$ в (31) и РИШ в (32) соответственно.

Из формулы (2*) следует, что если РИШ – совокупность всех регулируемых, НИШ – совокупность всех нерегулируемых ИШ, то

$$L_{\text{РИШ}} = L_{\text{общ}} - L_{(\text{общ}\setminus\text{РИШ})^*} = L_{\text{общ}} - L_{\text{НИШ}^*}. \qquad (33)$$

Поскольку при проведении противошумового мероприятия величины $L_{\text{НИШ}^*}$ и $y_{\text{НИШ}^*}$ сохраняют свое значение, из (33) следует, что всегда

$$\Delta L_{\text{общ}} = \Delta L_{\text{РИШ}}. \qquad (34)$$

(Символ „$\Delta$" в (32) и (34) означает изменение соответствующей величины в результате проведения мероприятия.)

Сравнивая (32) и (34), получим, что

$$|\Delta L_{\text{РИШ}}| \leqslant |\Delta L_{\text{РИШ}^*}|, \qquad (35)$$

т. е. изменение вклада РИШ в значение $L_{\text{общ}}$ меньше, чем изменение индивидуального уровня звука $L_{\text{РИШ}}$, создаваемого РИШ при его (или их) изолированном действии. Равенство в (35) достигается только в случае, если НИШ практически отсутствуют.

*Пример.* Рассмотрим ситуацию, описанную в примере п. 5.1. Пусть вентилятор $J$ удается заглушить на 10 дБА, так что эквивалентный (за дневное расчетное время) уровень звука, создаваемый им в жилом помещении при его индивидуальном действии в отсутствие других источников, составит не 46, а 36 дБА.

Тогда $|\Delta L^{\text{жил}}_{\text{д}.\,J*}| = |36\text{ дБА} - 46\text{ дБА}| = 10$ дБА (далее индексы „жил" и „д" в этом примере всюду опускаются, но подразумеваются).

В то же время значение $L_{\text{общ}}$ после заглушения вентилятора составит 51,2 дБА, так что

$$|\Delta L_{\text{общ}}| = |51{,}2\text{ дБА} - 52\text{ дБА}| = 0{,}8\text{ дБА},$$

т. е. изменение величины $L_{\text{общ}}$ составит не 10 дБА, а только 0,8 дБА.

Значение вклада $L_J$ вентилятора $J$ в значение величины $L^{\text{жил}}_{\text{д.общ}}$ до заглушения вентилятора равно

$$L_J = L_{\text{общ}} - L_{(\text{общ}\setminus J)*} = 52\text{ дБА} - 51\text{ дБА} = 1\text{ дБА},$$

а после заглушения

$$L_J = L_{\text{общ}} - L_{(\text{общ}\setminus J)*} = 51{,}2\text{ дБА} - 51\text{ дБА} = 0{,}2\text{ дБА},$$

т. е. $L_J$ изменится, так же как и $L_{\text{общ}}$, на 0,8 дБА (ср. с формулой (34)), т. е. значительно слабее чем $L_{J*}$.

При полном заглушении (отключении) вентилятора шум в жилье уменьшится, как это следует из текста примера в п. 5.1, не на 46 дБА, а лишь на 1 дБА.

Подобный эффект наблюдается во всех случаях, когда регулируется (заглушается) шум только одного источника из многих действующих, причем не главного.

5.4. Свойствами, аналогичными указанным в п. 5.3 свойствам уровня звука $L$, обладают оценки ущерба $У$, рассчитываемые по изложенной выше схеме, т. е. всегда.

$$|\Delta У_{\text{общ}}| \leqslant |\Delta У_{J*}|; \tag{36}$$

$$|\Delta У_{\text{общ}}| \leqslant |\Delta У_{\text{РИШ}*}|. \tag{37}$$

Аналогично справедливы также

$$\Delta У_{\text{общ}} = \Delta У_{\text{РИШ}}; \tag{38}$$

$$|\Delta У_{РИШ}| \leqslant |\Delta У_{РИШ*}|. \qquad (39)$$

Точные равенства в (37) и (39) достигаются только при условии, что никакие существенные (заметные) НИШ не действуют.

Из формул (37) и (39) следует, что при расчетах экономического эффекта конкретных противошумовых мероприятий следует тщательно учитывать наличие вклада нерегулируемых ИШ как в суммарные значения уровней шума, так и в значения оценок ущерба от действия шума на население. В случае если этот вклад игнорируется (или занижается), в результате расчетов будут получаться завышенные (по сравнению с корректно проведенными расчетами) оценки снижения ущерба и, как следствие, завышенные оценки эффекта противошумовых мероприятий.

Таблица 1

| $L_н$ дБА (экв.) | $A(L_н)$ (безразм.) | $L_д$ дБА (экв.) | $B(L_д)$ (безразм.) |
|---|---|---|---|
| 25 | 0,6 | 25 | 0,4 |
| 26 | 1,4 | 26 | 0,8 |
| 27 | 2,2 | 27 | 1,2 |
| 28 | 3,1 | 28 | 1,7 |
| 29 | 4.1 | 29 | 2,2 |
| 30 | 5,2 | 30 | 2,7 |
| 31 | 6,5 | 31 | 3,3 |
| 32 | 7,8 | 32 | 3,9 |
| 33 | 9,4 | 33 | 4,6 |
| 34 | 11,1 | 34 | 5,3 |
| 35 | 12,9 | 35 | 6,0 |
| 36 | 15,0 | 36 | 6,8 |
| 37 | 17,3 | 37 | 7,7 |
| 38 | 19,8 | 38 | 8,6 |
| 39 | 22,7 | 39 | 9,6 |
| 40 | 25,9 | 40 | 10,7 |
| 41 | 29,4 | 41 | 11,9 |
| 42 | 33,3 | 42 | 13,1 |
| 43 | 37,6 | 43 | 14,4 |
| 44 | 42,4 | 44 | 15,8 |
| 45 | 47,7 | 45 | 17,3 |
| 46 | 53,6 | 46 | 19,0 |
| 47 | 60,2 | 47 | 20,7 |
| 48 | 67,4 | 48 | 22,6 |
| 49 | 75,5 | 49 | 24,6 |
| 50 | 84,4 | 50 | 26,7 |
| 51 | 94,3 | 51 | 29,0 |

Продолжение

| $L_н$ дБА (экв.) | $A(L_н)$ (безразм.) | $L_д$ дБА (экв.) | $B(L_д)$ (безразм.) |
|---|---|---|---|
| 52 | 105,3 | 52 | 31,5 |
| 53 | 117,5 | 53 | 34,1 |
| 54 | 131,1 | 54 | 36,9 |
| 55 | 146,1 | 55 | 40,0 |
| 56 | 162,8 | 56 | 43,2 |
| 57 | 181,3 | 57 | 46,7 |
| 58 | 201,8 | 58 | 50,4 |
| 59 | 224,6 | 59 | 54,4 |
| | | 60 | 58,7 |
| | | 61 | 63,3 |
| | | 62 | 68,3 |
| | | 63 | 73,5 |
| | | 64 | 79,1 |
| | | 65 | 85,2 |
| | | 66 | 91,7 |
| | | 67 | 98,7 |
| | | 68 | 106,1 |
| | | 69 | 114,1 |

Таблица 2

**Значения функции $L_{д.\,общ} = 10 \lg (10^{0,1 \cdot L_{д.\,проник}*} + 251)$**
**(к пункту 2.3 приложения 8)**

| $L_{д.\,проник}$ | $L_{д.\,общ}$ |
|---|---|
| 25 | 27,5 |
| 26 | 28,1 |
| 27 | 28,8 |
| 28 | 29,5 |
| 29 | 30,2 |
| 30 | 31,0 |
| 31 | 31,8 |
| 32 | 32,6 |
| 33 | 33,5 |
| 34 | 34,4 |
| 35 | 35,3 |
| 36 | 36,3 |
| 37 | 37,2 |
| 38 | 38,2 |
| 39 | 39,1 |
| 40 | 40,1 |
| 41 | 41,1 |
| 42 | 42,1 |
| 43 | 43,1 |
| 44 и выше | $L_{д.\,общ} \approx L_{д.\,проник}*$ |

*Пример расчета эффективности мероприятий по защите атмосферы от загрязнения (пример условный)*

*Исходные данные.* Необходимо сравнить два варианта системы электрофильмов (ЭФ) на проектируемой теплоэлектростанции (ТЭС).

ТЭС будет работать на донецком угле в зоне со среднегодовым количеством осадков менее 400 мм/год южнее 50° с. ш. Среднегодовое значение модуля скорости ветра на уровне флюгера $u = 4$ м/с. Роза по направлениям ветров относительно близка к круговой: соотношение между максимальной и минимальной частотой при сравнении частот направлений ветра по всем румбам меньше, чем 2:1.

На ТЭС будут работать 4 генератора, имеющих мощности по 300 МВт каждый. По варианту I на ТЭС будут установлены трехпольные ЭФ, а по варианту II – четырехпольные ЭФ. В первом случае выброс угольной золы и частиц угля (недожога) через единственную трубу ТЭС высотой $h = 250$ м составит 40 тыс.т/год, а во втором – 6 тыс.т/год. При отсутствии ЭФ в атмосферу выбрасывалось бы 300 тыс. т пыли (золы и недожога) в год.

Среднегодовое значение $\Delta T = 150°C$. Массы годового поступления пыли в атмосферу от неорганизованных источников, имеющихся на ТЭС (зона выгрузки угля и др.), незначительны и для двух сравниваемых вариантов одинаковы. В расчетах они не будут учитываться. Выбросы газов через трубу также *одинаковы при обоих вариантах* ЭФ, поэтому при расчете экономического результата и чистого экономического эффекта от установки дополнительных полей ЭФ *выбросы газообразных примесей можно не учитывать.* Однако в качестве образца будет проведен расчет оценок ущерба от выброса всех примесей по двум вариантам.

Вся уловленная пыль будет реализовываться и использоваться для производства строительных материалов и конструкций, причем чистый доход от ее реализации составит 2 руб. за тонну, так что в результате установки дополнительных полей ЭФ предприятие ежегодно будет получать чистый доход

$$\Delta Д = 2\frac{\text{руб.}}{\text{т}} \cdot (294 \text{ тыс. т/год} - 260 \text{ тыс. т/год}) = 68 \text{ тыс. руб./год.}$$

Распределение фракций пыли по скоростям оседания ни по одному из вариантов неизвестно.

*Порядок расчетов.* Рассчитаем необходимые величины в соответствии с рекомендациями приложения 6.

$$\varphi = 1 + \frac{\Delta T}{75^\circ\text{C}} = 1 + \frac{150^\circ\text{C}}{75^\circ\text{C}} = 3.$$

Радиусы внешней и внутренней границ зоны активного загрязнения (ЗАЗ):

$$r_{\text{ЗАЗ}}^{\text{внутр}} = 2 \cdot \varphi \cdot h = 2 \cdot 3 \cdot 250 \text{ (м)} = 1500 \text{ (м)};$$

$$r_{\text{ЗАЗ}}^{\text{внешн}} = 20 \cdot \varphi \cdot h = 20 \cdot 3 \cdot 250 \text{ (м)} = 15000 \text{ (м)}.$$

Заметим, что

$$S_{\text{ЗАЗ}} = \pi \cdot (r_{\text{ЗАЗ}}^{\text{внешн}})^2 - \pi \cdot (r_{\text{ЗАЗ}}^{\text{внутр}})^2 = \pi \cdot (15000^2 - 1500^2) \text{ (м}^2\text{)} \approx$$
$$\approx 71 \text{ тыс. га.}$$

Около 0,1 части (10%) ЗАЗ занимают поселки с преимущественно одноэтажной застройкой, средняя административная плотность населения этой части ЗАЗ составляет $n$ = 20 чел./га, а фактическая плотность пребывания людей в этой части ЗАЗ (так же как и в других частях ЗАЗ) неизвестна, поэтому в соответствии с п. 2 приложения 6 получим для этой части ЗАЗ

$$\sigma_1 = 0{,}1 \frac{\text{га}}{\text{чел.}} \cdot n \frac{\text{чел.}}{\text{га}} = 0{,}1 \frac{\text{га}}{\text{чел.}} \cdot 20 \frac{\text{чел.}}{\text{га}} = 2.$$

Вторая часть ЗАЗ, составляющая 0,3 (30%) от $S_{\text{ЗАЗ}}$, занята орошаемыми пашнями. Для нее с учетом поправки на орошение получим

$$\sigma_2 = 2 \cdot 0{,}25 = 0{,}5.$$

Третья часть ЗАЗ, составляющая 0,4 (40%) от $S_{\text{ЗАЗ}}$, – богарные пашни, для них $\sigma_3 = 0{,}25$.

Четвертая часть ЗАЗ (0,2 от $S_{\text{ЗАЗ}}$) – орошаемые сады и виноградники, $\sigma_4 = 0{,}5$.

Существенного изменения плотности населения и других параметров всех частей ЗАЗ не ожидается.

По формуле (2) приложения 6 получим

$$\sigma = \sigma_{\text{ЗАЗ}} = \sum_{j=1}^{4} \frac{S_j}{S_{\text{ЗАЗ}}} \cdot \sigma_j = 0{,}1 \cdot 2 + 0{,}3 \cdot 0{,}5 + 0{,}4 \cdot 0{,}25 +$$
$$+ 0{,}2 \cdot 0{,}5 = 0{,}46.$$

При эксплуатации 3-польных ЭФ коэффициент улавливания $\eta$ = 86,7%, поэтому для пыли в первом варианте следует взять $f = f_{(2)}$. При установке 4-польных ЭФ $\eta$ = 98%, поэтому во втором варианте $f = f_{(1)}$. Для газов $f = f_{(1)}$.

$$f_{(1)} = \frac{100\ (\text{м})}{100\ (\text{м}) + \varphi \cdot h} \cdot \frac{4\ (\text{м/с})}{1\ (\text{м/с}) + u} =$$

$$= \frac{100\ \text{м}}{100\ (\text{м}) + 3 \cdot 250\ (\text{м})} \cdot \frac{4\ (\text{м/с})}{1\ (\text{м/с}) + 4\ (\text{м/с})} = 0{,}12 \cdot 0{,}8 = 0{,}096.$$

$$f_{(2)} = \left( \frac{1000\ (\text{м})}{60\ (\text{м}) + \varphi \cdot h} \right)^{1/2} \cdot \frac{4\ (\text{м/с})}{1\ (\text{м/с}) + u} =$$

$$= \sqrt{\frac{1000\ (\text{м})}{60\ (\text{м}) + 3 \cdot 250\ (\text{м})}} \cdot \frac{4\ (\text{м/с})}{1\ (\text{м/с}) + 4\ (\text{м/с})} = 1{,}11 \cdot 0{,}8 = 0{,}89.$$

Детальных данных о химическом составе золы и угольной пыли (у. п) нет, поэтому в соответствии с табл. 5 и с учетом того, что в указанной климатической зоне $\lambda_{\text{пыли}} = 1{,}2$, для золы принимается значение $A_{\text{золы}} = 84$; $A_{\text{у.п}} = 48$.

Чтобы избежать двойных нижних индексов, будем помечать величины, относящиеся к варианту II, чертой сверху, к газам – нижним индексом „г", к пыли – „п". Тогда $f_{\text{п}} = 0{,}89$;

$$f_{\text{г}} = \overline{f_{\text{г}}} = \overline{f_{\text{п}}} = 0{,}096.$$

Из табл. 1 видно, что приведенные массы годовых выбросов для частиц пыли и газов равны $M_{\text{п}} = 3.313.200$ усл. т/год, $\overline{M}_{\text{п}} = 514\,800$, $M_{\text{г}} = \overline{M}_{\text{г}} = 4\,369\,520$ усл. т/год.

Поскольку $\gamma = 2{,}4\ \frac{\text{руб.}}{\text{усл.т}}$ и $\sigma = 0{,}46$, получим

$$У = У_{\text{п}} + У_{\text{г}} = \gamma\sigma f_{\text{п}} M_{\text{п}} + \gamma\sigma f_{\text{г}} M_{\text{г}} = \gamma\sigma \left( f_{\text{п}} M_{\text{п}} + f_{\text{г}} M_{\text{г}} \right) =$$

$$= 2{,}4\ (\text{руб./усл. т}) \cdot 0{,}46 \cdot [0{,}89 \cdot 3\,313\,200\ (\text{усл. т/год}) +$$

$$+ 0{,}096 \cdot 4\,369\,520\ (\text{усл. т/год})] = 3718{,}6\ \text{тыс. руб./год};$$

$$\overline{У} = \overline{У}_{\text{п}} + \overline{У}_{\text{г}} = 2{,}4\ (\text{руб./усл. т}) \cdot 0{,}46 \cdot 0{,}096 \cdot [514\,800\ (\text{усл. т/год}) +$$

$$+ 4\,369\,520\ (\text{усл. т/год})] = 517{,}7\ \text{тыс. руб./год};$$

$$П = У - \overline{У} = 3200{,}9\ \text{тыс. руб./год};$$

$$Р = \Delta Д + П = 68\ \text{тыс. руб./год} + 3200{,}9\ \text{тыс. руб./год} =$$

$$= 3268{,}9\ \text{тыс. руб./год}.$$

Дополнительные эксплуатационные затраты в связи с установкой дополнительных (четвертых) полей в ЭФ составят по всей ТЭС 130 тыс. руб./год, а капитальные вложения (единовременные) – 2 млн. руб., поэтому для приведенных затрат (З) получим

$$З = С + Е_{\text{н}} К = 130(\text{тыс. руб./год}) + 0{,}12\ (1/\text{год}) \cdot 2\ \text{млн. руб.} =$$

$$= 370\ \text{тыс. руб./год}.$$

**Расчет приведенных масс годового выброса примесей по сравниваемым вариантам** Таблица 1

| № п/п | Выбрасываемая примесь $A_i$ | Значение параметра | Годовые выбросы | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | по варианту I | | по варианту II | |
| | | | масса | приведенная масса | масса | приведенная масса |
| | Ед. измерения | усл. т/т | т/год | усл. т/год | т/год | усл. т/год |
| | Обозначение | $A_i$ | $m_i$ | $M_i = A_i m_i$ | $\overline{m}_i$ | $M_i = A_i \overline{m}_i$ |
| | Аэрозоли | | | | | |
| 1 | Зола донецкого угля . . . | 84 | 38 000 | 3 192 000 | 5,950 | 499 800 |
| 2 | Пыль угля (недожог) . . | 48 | 2 000 | 96 000 | 50 | 2 400 |
| 3 | 3,4-бензпирен . . . . . | $12{,}6 \cdot 10^5$ | 0,02 | 25 200 | 0,01 | 12 600 |
| | Итого по аэрозолям (в том числе 3,4-бензпирену[1]) . . . . . | | около 40 000 | $M_{\text{П}} = 3313200$ | около 6 000 | $\overline{M}_{\text{П}} = 514800$ |
| | Газообразные вещества | | | | | |
| 1 | Сернистый ангидрид . . . | 22 | 120 000 | 2 640 000 | 120 000 | 2 640 000 |
| 2 | Серный ангидрид . . . . . | 49[2] | 10 000 | 490 000 | 10 000 | 490 000 |
| 3 | Окислы азота по $NO_2$ . . | 41,1 | 30 000 | 1 233 000 | 30 000 | 1 233 000 |
| 4 | Окись углерода . . . . . | 1,0 | 4 000 | 4 000 | 4 000 | 4 000 |
| 5 | Легкие углеводы . . . . . | 1,26 | 2 000 | 2 520 | 2 000 | 2 520 |
| | Итого по пяти газообразным веществам | | 166 000 | $M_{\text{Г}} = 4369520$ | 166 000 | $\overline{M}_{\text{Г}} = 4369520$ |

[1] Расчет для 3,4-бензпирена из-за отсутствия данных ведется в предположении, что в атмосфере вся его масса рассеивается в составе твердой фазы (что не вполне верно). Коэффициент улавливания $\eta$ для ПАУ (и в том числе 3,4-бензпирена) на ЭФ отличается от коэффициента $\eta$ для пыли, что отражено в данных таблицы.

[2] Здесь принято, что $A_{SO_3} = A_{H_2SO_4}$.

Следовательно, годовой чистый экономический эффект $R$ от установки четвертых полей в ЭФ положителен:

$$R = P - З = 3268{,}9 \text{ тыс. руб./год} - 370 \text{ тыс. руб./год} = 2898{,}9 \text{ тыс. руб./год} > 0,$$

а экономическая эффективность этого мероприятия равна

$$Э = \frac{P - C}{K} = \frac{3268{,}9 \text{ тыс. руб./год} - 130 \text{ тыс. руб./год}}{2 \text{ млн. руб.}} =$$

$$Э = \frac{3138{,}9}{2000} \frac{1}{\text{год}} > 0{,}12 \frac{1}{\text{год}} = E_н.$$

Следовательно, вариант II для ЭФ экономически эффективнее варианта I.

Следует заметить, что при дальнейшем увеличении значения коэффициента улавливания пыли $\eta$ (т. е. при приближении $\eta$ к 100%) значения показателей экономической эффективности резко уменьшаются.

В рассмотренном примере оценивалось мероприятие — установка четвертых полей. 3-польный ЭФ играл роль базы оценки. Если бы 3- и 4-польные ЭФ сравнивались с 2-польным и последний играл роль базы, то наилучшим оказался бы снова 4-польный ЭФ.

Во многих случаях выделение из всех сравниваемых одного варианта, принимаемого за базовый, неудобно. Тогда следует проводить экономический анализ, не выделяя базового варианта.

### *Пример расчета экономической эффективности комплекса водоохранных мероприятий (пример условный)*

*Исходные данные.* Необходимо определить экономическую эффективность комплекса водоохранных мероприятий, планируемых в бассейне нижнего Иртыша (водохозяйственный участок № 36).

Годовой объем сточных вод составляет 50,0 млн. м$^3$/год. Реализация планируемого комплекса водоохранных мероприятий потребует 20 млн. руб. капитальных вложений и 1,2 млн. руб./год текущих годовых затрат на эксплуатацию и обслуживание сооружений водоохранного назначения.

*Порядок расчетов.* 1. Определяем годовую оценку ущерба до и после проведения водоохранных мероприятий на рассматриваемом водохозяйственном участке по формуле (*1*), предварительно подсчитав значение приведенной массы годового сброса примесей по формуле (*2*).

Таблица 3

**Расчет приведенной массы годового сброса загрязняющих примесей до проведения комплекса водоохранных мероприятий**

| | № вещества | Название вещества | Концентрации в сточных водах и массы годового сброса веществ (со сточными водами всех типов) | | | | Общие массы годового сброса вещества в водоем | Значения $ПДК_{р/хi}$ | Значения $A_i$ | Приведенная масса годового сброса данного загрязняющего вещества $M_i = A_i m_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Тип 1 $V_1 = 40$ млн. м$^3$/год | | Тип 2 $V_2 = 10$ млн. м$^3$/год | | | | | |
| | | | концентрация в сточных водах | масса годового сброса в водоем | концентрация в сточных водах | масса годового сброса в водоем | | | | |
| Обозначение | | | $C_{i_1}$ | $m_{i_1}$ | $C_{i_2}$ | $m_{i_2}$ | $m_i$ | $ПДК_{р/хi}$ | $A_i$ | $M_i$ |
| Единица измерения | – | | г/м$^3$ | т/год | г/м$^3$ | т/год | т/год | г/м$^3$ | усл. т/т | усл. т/год |
| | 1 | Взвешенные вещества | 300 | 12 000 | 200 | 2000 | 14 000 | 20,0 | 0,5 | 700 |
| | 2 | БПК . . . . . | 200 | 8 000 | 800 | 8 000 | 16 000 | 3,0 | 0,33 | 5333 |
| | 3 | СПАВ . . . . . | 6 | 240 | 4 | 40 | 280 | 0,5 | 2 | 560 |
| | 4 | Нефть . . . . . | 0,7 | 28 | – | – | 28 | 0,05 | 20 | 560 |
| | 5 | Масло . . . . . | 3 | 120 | – | – | 120 | 0,01 | 100 | 12 000 |
| | 6 | Азот общий | 35 | 1400 | – | – | 1400 | 10 | 0,1 | 140 |
| | 7 | Сульфаты | 50 | 2000 | 146 | 1460 | 3460 | 500 | 0,002 | 7 |
| | 8 | Хлориды . . . | 40 | 1600 | – | – | 1600 | 350 | 0,003 | 5 |
| | 9 | Железо . . . . | 0,6 | 24 | – | – | 24 | 0,5 | 2 | 48 |
| | 10 | Медь . . . . . | 0,01 | 0,4 | – | – | 0,4 | 0,01 | 100 | 40 |
| | 11 | Цинк . . . . . | 0,05 | 2 | – | – | 2 | 0,01 | 100 | 200 |
| | 12 | Формальдегид . . . . | – | – | 38 | 380 | 380 | 0,01 | 10 | 3800 |
| | 13 | Ацетофенол | – | – | 30 | 300 | 300 | 0,1 | 10 | 3800 |
| | 14 | Ацетонитрил | – | – | 50 | 500 | 500 | 0,7 | 1,4 | 700 |
| | 15 | Бутиловый спирт . . . . . | – | – | 28 | 280 | 280 | 0,03 | 33,3 | 9 334 |
| | 16 | Изопрен . . . . | – | – | 1,5 | 15 | 15 | 0,005 | 200 | 3 000 |
| | 17 | Диметилдиоксан . . . | – | – | 3 | 30 | 30 | 0,005 | 200 | 6 000 |

Итого $M = \sum_{i=1}^{17} M_i = 45\,427$ усл. т/год.

Для 36-го участка $\sigma_{36} = 1$. Оценка ущерба равна $У = \gamma \cdot \sigma \cdot M = (400 \cdot 1 \cdot 45427)$ руб./год $= 18170{,}8$ тыс. руб./год.

Таблица 4

**Расчет приведенной массы годового сброса загрязняющих примесей после проведения комплекса водоохранных мероприятий**

| | № вещества | Название вещества | Концентрации в сточных водах и массы годового сброса веществ (со сточными водами всех типов) | | | | Общие массы годового сброса вещества в водоем | Значения $ПДК_{р/хi}$ | Значения $A_i$ | Приведенная масса годового сброса данного загрязняющего вещества |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Тип 1 $\overline{V}_1 = 45$ млн. м$^3$/год | | Тип 2 $\overline{V}_2 = 5$ млн. м$^3$/год | | | | | |
| | | | концентрация в сточных водах | масса годового сброса в водоем | концентрация в сточных водах | масса годового сброса в водоем | | | | |
| Символ | $i$ | | $\overline{C}_{i_1}$ | $\overline{m}_{i_1}$ | $\overline{C}_{i_2}$ | $\overline{m}_{i_2}$ | $\overline{m}_i$ | $ПДК_{р/хi}$ | $A_i$ | $\overline{M}_i$ |
| Единица измерения | – | | г/м$^3$ | т/год | г/м$^3$ | т/год | т/год | г/м$^3$ | усл. т/т | усл. т/год |
| | 1 | Взвешенные вещества . . | 130 | 5850 | 160 | 800 | 6650 | 20 | 0,05 | 333 |
| | 2 | БПК . . . . . | 90 | 4050 | 100 | 500 | 4550 | 3 | 0,33 | 1517 |
| | 3 | СПАВ . . . . . | 3 | 135 | 2 | 10 | 145 | 0,5 | 2 | 290 |
| | 4 | Нефть . . . . . | 0,2 | 9 | – | – | 9 | 0,05 | 20 | 180 |
| | 5 | Масло . . . . . | 1 | 45 | – | – | 45 | 0,01 | 100 | 4500 |
| | 6 | Азот общий | 10 | 450 | – | – | 450 | 10 | 0,01 | 45 |
| | 7 | Сульфаты . . . | 20 | 900 | 30 | 150 | 1050 | 500 | 0,002 | 2 |
| | 8 | Хлориды . . . | 16 | 720 | – | – | 720 | 350 | 0,003 | 2 |
| | 9 | Железо . . . . | – | – | – | – | – | 0,5 | 2 | – |
| | 10 | Медь . . . . . | – | – | – | – | – | 0,01 | 100 | – |
| | 11 | Цинк . . . . . | – | – | – | – | – | 0,01 | 100 | – |
| | 12 | Формальдегид . . . . . | – | – | 15 | 75 | 75 | 0,1 | 10 | 750 |
| | 13 | Ацетофенол | – | – | 10 | 50 | 50 | 0,1 | 10 | 500 |
| | 14 | Ацетонитрил | – | – | 12 | 60 | 60 | 0,7 | 1,4 | 84 |
| | 15 | Бутиловый спирт . . . . . | – | – | 14 | 70 | 70 | 0,03 | 33,3 | 2333 |
| | 16 | Изопрен . . . . | – | – | 0,2 | 1 | 1 | 0,005 | 200 | 200 |
| | 17 | Диметилдиоксан . . . . . | – | – | 0,3 | 1,5 | 1,5 | 0,005 | 200 | 300 |

Для 36-го участка $\sigma_{36} = 1$.

Итого $\overline{M} = \sum_{i=1}^{17} \overline{M}_i = 11\,036$ усл. т/год.

Оценка ущерба равна $У = \gamma \cdot \sigma \cdot \overline{M} =$ (400·1·11 036) руб./год = 4414,4 тыс. руб./год.

Результаты расчетов приведены в табл. 3, 4.

Определим экономическую эффективность проведения запланированных водоохранных мероприятий, используя рассчитанные оценки экономического ущерба до и после проведения водоохранных мероприятий и данные по капитальным вложениям и текущим затратам. Результаты расчетов приведены в табл. 5.

Таблица 5

**Расчет экономической эффективности комплекса водоохранных мероприятий**

| Показатель | Символ, формула | Единица измерения | Численное значение показателя |
|---|---|---|---|
| Предотвращенный ущерб (годовой) | $П = У - \bar{У}$ | тыс. руб./год | 13 756,4 |
| Экономический результат (годовой) | $Р = П + \Delta Д$ | тыс. руб./год | 13 756,4 |
| Капиталовложения в комплекс мероприятий | $К$ | тыс. руб. | 20 000 |
| Эксплуатационные расходы | $С$ | тыс. руб./год | 1 200 |
| Приведенные затраты | $З = С + 0{,}12\,К$ | тыс. руб./год | 3 500 |
| Чистый экономический эффект комплекса мероприятий (годовой) | $R = Р - З$ | тыс. руб./год | 10 254,4 |

Итак, $R = 10\,256{,}4$ тыс. руб./год $> 0$, т. е. оцениваемый комплекс водоохранных мероприятий экономически эффективен. Из неравенства $R > 0$ следует, что абсолютная (общая) эффективность комплекса мероприятий $Э = \dfrac{Р - С}{К}$ больше нормативной $Е_н = 0{,}12$ (1/год). Действительно, $Э = \dfrac{Р - С}{К} = \dfrac{13156{,}4 - 1200}{20000} = \dfrac{12556{,}4}{20000} > 0{,}12 = Е_н$.

*Пример расчета экономической эффективности противошумового мероприятия (пример условный)*

*Исходные данные.* На расстоянии 100 м от фасада жилого дома расположен районный узел связи с круглосуточно работающим вентилятором $J$. За счет действия источника $J$ в жилых комнатах, окна которых выходят на фасадную сторону дома, эквивалентный уровень ночных шумов от всех источников повышается от 29 до 36 дБА, а дневных шумов — от 42

до 43 дБА, т. е. в тех комнатах, в которых проживают 100 человек:

$$L^{\text{жил}}_{\text{н.(общ}\setminus J)^*} = 29 \text{ дБА}, \; L^{\text{жил}}_{\text{н.общ}} = 36 \text{ дБА},$$

$$L^{\text{жил}}_{\text{д.(общ}\setminus J)^*} = 42 \text{ дБА}, \; L^{\text{жил}}_{\text{д.общ}} = 43 \text{ дБА}.$$

Собственный шум от вентилятора $J$ в жилых комнатах имеет эквивалентные уровни звука

$$L^{\text{жил}}_{\text{н. }J^*} = L^{\text{жил}}_{\text{д. }J^*} = 35 \text{ дБА}.$$

Единовременные капитальные затраты по предложенному варианту глушения шума от вентилятора равны $K = 2$ тыс. руб., а дополнительные эксплуатационные расходы равны $C = 0{,}2$ тыс. руб./год, поэтому приведенные затраты $З = C + 0{,}12 \frac{1}{\text{год}} \cdot K = 440$ руб./год. Как показывает акустический расчет, в результате глушения собственный шум вентилятора $J$ снизится настолько, что при отсутствии других источников в жилых комнатах, зашумляемых $J$, наблюдались бы уровни[1]

$$\overline{L}^{\text{жил}}_{\text{н. }J^*} = \overline{L}^{\text{жил}}_{\text{д. }J^*} = 29 \text{ дБА}.$$

В комнатах, выходящих на другую сторону дома, а также в соседних жилых домах повышение суммарного уровня звука (от всех источников) за счет работы $J$ пренебрежимо мало как до, так и после глушения $J$.

*Проведение расчетов.* Определим значения величин

$$\overline{L}^{\text{жил}}_{\text{н.общ}} \text{ и } \overline{L}^{\text{жил}}_{\text{д.общ}}.$$

Учитывая, что $\overline{L}^{\text{жил}}_{\text{н.(общ}\setminus J)^*} = L^{\text{жил}}_{\text{н.(общ}\setminus J)^*} = 29$ дБА и $\overline{L}^{\text{жил}}_{\text{н. }J^*} = 29$ дБА, получим по „правилу сложения уровней звука", что $\overline{L}^{\text{жил}}_{\text{н.общ}} = 32$ дБА. Аналогично получим, что $\overline{L}^{\text{жил}}_{\text{д.общ}} = 42{,}2$ дБА. Поэтому, приняв, что $\gamma = 1 \frac{\text{руб.}}{\text{чел./год}}$, получим

$$y^{\text{жил}}_{J} = y^{\text{жил}}_{\text{н. }J} + y^{\text{жил}}_{\text{д. }J} = [y^{\text{жил}}_{\text{н.общ}} - y^{\text{жил}}_{\text{н.(общ}\setminus J)^*}] + [y^{\text{жил}}_{\text{д.общ}} - y^{\text{жил}}_{\text{д.(общ}\setminus J)^*}] = 1 \frac{\text{руб.}}{\text{чел./год}} \cdot \Big\{[100 \text{ (чел.)} \times A(36) - 100 \text{ (чел.)} \cdot A(29)] + [100 \text{ (чел.)} \cdot B(43) - 100 \text{ (чел.)} \cdot B(42)]\Big\} = 100 \cdot \Big\{[(15{,}01 - 4{,}1) + (14{,}4 - 13{,}08)]\Big\} \frac{\text{руб.}}{\text{год}} = 100 \cdot (10{,}91 + 1{,}36) \frac{\text{руб.}}{\text{год}} = 1223 \text{ руб./год};$$

[1] Здесь и далее чертой сверху обозначены величины, относящиеся к акустической ситуации после глушения $J$.

$$\bar{y}_J^{\text{жил}} = \bar{y}_{\text{н.}J}^{\text{жил}} + \bar{y}_{\text{д.}J}^{\text{жил}} = [\bar{y}_{\text{н.общ}}^{\text{жил}} - \bar{y}_{\text{н.общ}\setminus J)*}^{\text{жил}}] + [\bar{y}_{\text{д.общ}}^{\text{жил}} -$$

$$- \bar{y}_{\text{д.(общ}\setminus J)*}^{\text{жил}}] = 1 \frac{\text{руб}}{\text{чел./год}} \; 100 \text{ (чел)} \cdot \Big\{ [A\ (32) - A\ (29)] +$$

$$+ [B\ (42{,}2) - B\ (42)] \Big\} = 100 \cdot \Big\{ [(7{,}83 - 4{,}1) + (13{,}84 -$$

$$- 13{,}08)] \Big\} \frac{\text{руб.}}{\text{год}} = 399 \text{ руб./год.}$$

Поскольку в данном случае $\Delta Д = 0$, получим

$$P = П = \bar{y}_J^{\text{жил}} - \bar{y}_J^{\text{жил}} = 1223 \text{ (руб./год)} - 399 \text{ (руб./год)} =$$

$$= 824 \text{ (руб./год)};$$

$$R = P - З = 824 \text{ (руб./год)} - 440 \text{ (руб./год)} =$$
$$= 384 \text{ (руб./год)} > 0;$$

$$E = \frac{P - C}{K} = \frac{824 - 200}{2000} = 0{,}31 > E_{\text{н}} = 0{,}12.$$

Таким образом, указанное мероприятие не только социально эффективно, но и экономически оправдано.

Заметим, что если бы показатели $R$ и E были рассчитаны на основе изменения $y_J^{\text{ШЗВС}}$, т. е. с учетом и эффекта от снижения уровня шума на территории, примыкающей к жилому дому, то их значения несколько (очень незначительно) увеличились бы.

Аналогично определяется эффективность более крупных целевых мероприятий по глушению источников, их экранировке и защите людей в жилье от шума.

## СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения . . . . . 3
II. Экономический ущерб, причиняемый народному хозяйству загрязнением окружающей природной среды . . . . . 15
III. Чистый экономический эффект средозащитных мероприятий . . . . . 18
IV. Определение общей экономической эффективности затрат на мероприятия по охране окружающей среды . . . . . 22
V. Определение сравнительной экономической эффективности затрат на охрану окружающей среды . . . . . 29
Приложение 1. Основные показатели состояния реципиентов . . . . . 33
Приложение 2. Методы расчета изменений в состоянии реципиентов вследствие проведения средозащитных мероприятий и введения в эксплуатацию объектов, влияющих на уровень чистоты окружающей среды . . . . . 34
Приложение 3. Исходная информация для определения экономической эффективности средозащитных мероприятий . . . . . 35
Приложение 4. Основные источники статистической информации для расчета годовых показателей эффективности средозащитных мероприятий . . . . . 37
Приложение 5. Капитальные вложения в строительство средозащитных объектов . . . . . 41
Приложение 6. Рекомендации по укрупненной оценке ущерба от загрязнения атмосферы . . . . . 43
Приложение 7. Рекомендации по укрупненной оценке ущерба от загрязнения водоемов . . . . . 55
Приложение 8. Рекомендации по оценке ущерба от загрязнения акустической среды населенных мест . . . . . 66
Пример расчета эффективности мероприятий по защите атмосферы от загрязнения . . . . . 81
Пример расчета экономической эффективности комплекса водоохранных мероприятий . . . . . 85
Пример расчета экономической эффективности противошумового мероприятия . . . . . 90

В81 Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. А. С. Быстров, В. В. Варанкин, М. А. Виленский и др. – М.: Экономика, 1986. – 96 с.

Типовая методика разработана в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР „О дополнительных мерах по усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов" и одобрена постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР и Президиума АН СССР. В ней приводятся принципы, методы и порядок определения эффективности природоохранных мероприятий и величины ущерба от загрязнения окружающей среды. Методика является основой для разработки соответствующих отраслевых методик и сопоставления вариантов природоохранных мероприятий.

Для работников министерств, ведомств, предприятий, научно-исследовательских и проектных институтов.

$\text{В}\,\frac{0604020100-159}{011\,(01)-86}$ КБ-53-1-85 ББК 65.9 (2)

НОРМАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИЗДАНИЕ

**ВРЕМЕННАЯ ТИПОВАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА, ПРИЧИНЯЕМОГО НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Зав. редакцией М. А. Борисовская
Редактор Э. С. Костакова
Мл. редактор Н. В. Пономарева
Худож. редактор В. П. Рафальский
Техн. редакторы Г. В. Привезенцева, А. В. Кузюткина
Корректор Л. В. Соколова

ИБ № 2896

Сдано в набор 14.03.86. Подписано к печати 27.11.86. А 04862. Формат 84 X 108 $^{1}/_{32}$. Бумага офсетная № 2. Гарнитура Пресс-Роман. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,04/5,25 усл. кр.-отт. Уч.-изд. л. 5,75. Тираж 25 000 экз. Зак. 342. Цена 30 к. Изд. № 6079.

Издательство „Экономика", 121864, Москва, Г-59, Бережковская наб., 6

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 101898, Москва, Центр, Хохловский пер., 7

## ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

gost.e-ecolog.ru