

УДК 502

С. Б. Кочановский, И. В. Войтов, И. П. Ванеева, Т. А. Неверова
**МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ОЦЕНКИ УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО
ВОЗДУХА И ВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

В статье обосновываются научно-методические подходы и раскрываются основные методические положения оценки экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха и водных источников. Приводятся результаты оценки динамики экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха, причиняемого населению, объектам жилищно-коммунального хозяйства, сельскохозяйственным и лесным угодьям, основным промышленно-производственным фондам в целом по Беларуси, областям и 10 крупным городам, а также от загрязнения водных источников в целом для страны, по областям и бассейнам рек.

Загрязнение и истощение окружающей среды в результате антропогенной деятельности наносят урон здоровью людей, состоянию экологических систем и хозяйственным объектам. Исходя из этого, различают экологический, экономический и социальный ущерб.

Под *экономическим ущербом* обычно понимают выраженные в денежной форме фактические или возможные потери народного хозяйства, обусловленные ухудшением экологической ситуации. *Экологический ущерб* характеризуется нарушениями, возникающими в природных системах. *Социальный ущерб* наносится прежде всего здоровью людей загрязненным воздухом, загрязненными химическими веществами продуктами питания, плохим качеством питьевой воды, шумами и т. п., что ведет к росту заболеваемости людей, ухудшению условий труда и отдыха населения, снижению уровня благосостояния, а в итоге — к сокращению продолжительности жизни.

Величина ущерба от загрязнения окружающей среды непосредственно влияет на объем национального дохода. Часть его расходуется на ликвидацию отрицательных последствий загрязнения. Таким образом, на народнохозяйственном уровне он представляет собой сумму недополученного национального дохода и затрат на компенсацию последствий воздействия загрязнения окружающей среды.

Анализ существующих методик оценки показал, что фактический ущерб народному хозяйству (в т. ч. природно-ресурсному потенциалу) наносится преимущественно через загрязнение атмосферного воздуха (выбросы вредных веществ) и в меньшей мере — через загрязнение водных источников. Это основные среды обитания биоты. Ущерб же, причиненный земельным, лесным угодьям, населению, объектам жилищно-коммунального хозяйства и др. — опосредованный, это часть общего ущерба от выбросов вредных веществ в атмосферный воздух. Последние наносят ущерб и водным ресурсам через осаждение взвешенных и аэрозольных частиц.

Ущерб из-за загрязнения водных источников ограничивается воздействием на водопотребителей и водных обитателей. Иными словами, загрязненные атмосферный воздух и водные источники являются первичными “виновниками” ущерба, наносимого окружающей среде, и поэтому ущерб, наносимый лесным, земельным и другим ресурсам — составляющая часть общего ущерба от загрязнения атмосферного воздуха и в меньшей мере — от загрязнения водных источников.

Определенный ущерб водным и земельным ресурсам наносится стоками животноводческих ферм и комплексов, но он носит довольно локальный характер. В соответствии с изложенным, в настоящей статье акцент сделан на оценку ущерба от загрязнения атмосферного воздуха и водных источников.

Научно-методологические и методические основы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. При оценке экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха в качестве методической основы использованы рекомендации, разработанные в НИЭИ Минэкономики Республики Беларусь (Отчет о НИР “Выполнить эколого-экономические оценки ущерба от загрязнения окружающей среды и эффективности природоохранных мероприятий с использованием ЭВМ”//НИЭИ Минэкономики Республики Беларусь; рук. С. Б. Кочановский. — 1995. — 231 с.), в основу которых положены разработки Сумского филиала Харьковского политехнического института [1].

При выборе научно-методических принципов оценки экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха было отдано предпочтение этой методике количественной оценки ущерба, разработанной в процессе многолетних теоретических исследований и практической ее апробации, а не “Временной типовой методике экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды” [2], по следующим основным причинам:

“Временная типовая методика” — (в дальнейшем — Типовая методика) позволяет оценивать ущерб только для отдельного (точечного) источника загрязнения. Она практически неприменима для оценок ущерба по городам и регионам. В этом исполнители убедились на опыте работы в 1993 г., когда только для предприятий химико-лесного комплекса было обработано (обсчитано) более 6 тыс. источников загрязнения, а по каждому источнику от 8 до 21 ингредиента. Для каждого источника загрязнения необходимо было рассчитать среднегодовое значение разности температуры в устье источника (трубы) и в окружающей атмосфере; учесть характер рассеяния примесей в атмосфере и др. и в результате весьма сложных измерений и вычислений определить площадь зоны активного загрязнения (ЗАЗ) для каждого вида территорий, попавших в нее.

Предлагаемая методика, в отличие от Типовой, не учитывает влияние различных природно-климатических и социально-экономических факторов на экономическую оценку потерь при одинаковом уровне загрязнения и равной численности реципиентов через региональный (регионально-отраслевой) поправочный коэффициент, рассчитанный с учетом особенностей районирования показателей экономического ущерба для каждого типа реципиентов. Эти коэффициенты строго дифференцированы по экономическим районам и бывшим союзным республикам. Для населения они колеблются от 2,38 (Дальний Восток) до 0,40 (Узбекистан), для Беларуси — 1,11; для сельскохозяйственных угодий — от 1,31 (Юго-Западный район) до 0,07 (Северный район), Беларусь — 1,18; для лесного хозяйства — от 1,28 (Юго-Западный район) до 0,11 (Таджикистан), Беларусь — 0,80 и т. д.

Подобным образом дифференцированы поправочные коэффициенты, зависящие от лесистости территорий при оценке ущерба лесному хозяйству.

Предлагаемая методика, в отличие от Типовой, предусматривает пореципиентное определение ущерба. Опыт показывает, что попытки комплексной оценки величины потерь, минуя промежуточные пореципиентные расчеты, не оправдывают себя, поскольку результат, полученный таким образом, как правило, можно считать условным. Незначительное же усложнение дифференциации по реципиентам и некоторое увеличение их трудоемкости полностью компенсируются повышением уровня достоверности получаемых оценок.

Обе методики при оценке ущерба исходят из обезличенной приведенной массы выбросов, рассчитываемой через коэффициент относительной агрессивности примеси, но Типовая методика не учитывает того, что различные виды загрязняющих веществ, попадая в атмосферу, оказывают неодинаковое воздействие на состояние различных реципиентов. Она принимает равным воздействие того или иного ингредиента на состояние всех реципиентов. Известно же, что объективность оценки экономического ущерба, причиняемого j -й примесью i -му реципиенту, обеспечивается лишь в том случае, если, во-первых, вероятность возникновения негативных последствий воздействия конкретного загрязнителя на совокупность реципиентов определенного вида доказана результатами объективных исследований. Во-вторых, это воздействие должно быть регламентировано пороговыми безопасными уровнями загрязнения, т. е. установлением предельно допустимых концентраций, либо другими лимитирующими показателями вредности. В соответствии с принятой исполнителями методикой этим требованиям удовлетворяют: для населения — практически все виды загрязнителей, для которых установлены ПДК или ОБУВ, для объектов ЖКХ — около 10 наименований вредных веществ, к которым относятся твердые примеси, окислы азота, аммиак, сернистый газ, соляная, серная и азотная кислоты, сероводород, окислы углерода, газообразные фтористые и хлористые соединения; для растений — около 20 наименований загрязнителей (окислы азота, сернистый газ, аммиак, бензол, твердые примеси, кислоты, некоторые спирты, сероводород и др.). Если же негативное воздействие того или иного загрязнителя на какой-либо реципиент не доказано и не нормировано, производить оценку эко-

номического ущерба в этом случае не имеет смысла. Наиболее показательным примером может служить пятиокись ванадия. По абсолютным (валовым) объектам оксиды ванадия в 1998 г. составили 0,1%, а по приведенной массе в силу своей высокой агрессивности — 77%. Но этот ингредиент оказывает вредное влияние только на человека и совершенно индифферентен по отношению к другим реципиентам (объекты ЖКХ, основные промышленно-производственные фонды и т. д.). Если расчеты ущерба проводить по Типовой методике, то автоматически завышается общий ущерб за счет несуществующего влияния этого ингредиента на весь комплекс реципиентов.

Преимуществом избранной нами методики является и то, что в ней дифференцированы показатели удельного экономического ущерба в зависимости от типа реципиентов, а также значения поправочных коэффициентов, зависящих от численности реципиентов.

Таким образом, рассмотренные выше обстоятельства свидетельствуют о преимуществе предлагаемой методики: она менее трудоемка, более удобна для практического использования при оценке ущерба по городам и регионам, предусматривает учет природно-климатических и социально-экономических факторов, пореципиентную оценку ущерба, дифференцирует воздействие ингредиентов и показателей удельного ущерба по типам реципиентов. Указанные особенности этой методики повышают объективность оценок, их сравнимость по отдельным городам и регионам.

Оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха в целом по населенному пункту или региону (область, страна) проводилась исходя из обезличенных объемов валовых выбросов в атмосферу, их относительной агрессивности (приведенная масса загрязняющих веществ), удельного экономического ущерба, причиняемого определенному типу реципиентов, и поправочных коэффициентов по формуле:

$$y_i = \tau_i \cdot \sigma_i \cdot \gamma_i \cdot \sum_{j=1}^m M_j \cdot A_{ij}, \quad (1)$$

где y_i — экономический ущерб, млн руб./год; τ_i — региональный (регионально-отраслевой) поправочный коэффициент для i -го реципиента; σ_i — поправочный коэффициент, зависящий от численности реципиентов i -го вида в обследуемом регионе (населенном пункте); γ_i — удельный экономический ущерб, причиняемый i -му реципиенту, млн руб./усл. т; M_j — объем выброса в атмосферу j -го загрязнителя, т/год; A_{ij} — коэффициент относительной агрессивности j -й примеси для i -го реципиента.

В качестве реципиентов выступают население, объекты жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), основные промышленно-производственные фонды (ОППФ), сельскохозяйственные и лесные угодья.

Региональный (регионально-отраслевой) поправочный коэффициент (τ_i) в общем виде характеризует влияние различных природно-климатических и социально-экономических факторов на экономическую оценку потерь при одинаковом уровне загрязнения и равной численности реципиентов и устанавливается для каждого типа реципиентов (табл. 1).

Значения поправочных коэффициентов (σ_i) для населения, объектов ЖКХ, сельскохозяйственных угодий, а также ОППФ представлены в табл. 2.

Наиболее сложной задачей при расчете экономического ущерба является разработка научно обоснованной нормативной базы и прежде всего пересмотр существующих и создание новых достоверных показателей удельного ущерба. Нами были использованы показатели удельного ущерба для различных реципиентов, согласно методике [1] разработанные и пересчитанные в ценах 1998 г. Подход, использованный при оценке удельных показателей, основан на учете валовых выбросов в атмосферу, приведенных по уровню агрессивности к сернистому ангидриду. Коэффициент относительной агрессивности A_i в общем виде показывает, во сколько раз данный загрязнитель опаснее по сравнению с сернистым ангидридом, и определяется для каждого вида реципиентов. Для населения коэффициент агрессивности рассчитывался по тем видам загрязнителей, для которых установлены ПДК или ОБУВ, по формуле:

$$A_i = \beta_i \left(\frac{\text{ПДК}_{\text{мр}} \cdot \text{ПДК}_{\text{сс}}}{\text{ПДК}_{\text{мр}_i} \cdot \text{ПДК}_{\text{сс}_i}} \right)^{1/2}, \quad (2)$$

где A_i — коэффициент агрессивности; β_i — коэффициент приведения i -й примеси к III классу опасности; принимается равным для веществ I класса — 1,85, II — 1,15,

III — 1,0, IV класса — 0,85; ПДК_{мр}, ПДК_{сс} — максимальная разовая (0,5) и среднесуточная (0,05) ПДК сернистого ангидрида, мг/м³; ПДК_{мр_i}, ПДК_{сс_i} — то же для i-й примеси.

Аналогично определяются показатели A_i для других видов реципиентов.

Таблица 1

Значения регионально-отраслевых поправочных коэффициентов (τ_i)

Реципиенты	τ_i
Население	1,11
Объекты жилищно-коммунального хозяйства в городах с населением, тыс. чел.	
до 100	1,16
101...500	1,11
501...1 000	1,05
Свыше 1 000	0,99
Сельскохозяйственные угодья	1,18
Лесные угодья	0,80

Таблица 2

Поправочные коэффициенты (σ_i) для населения, объектов ЖКХ, сельскохозяйственных угодий и ОППФ предприятий

Численность населения, тыс. чел.	Реципиенты			
	население	объекты ЖКХ	ОППФ	сельхозугодья
До 25	1,0	1,0	0,5	1,0
26...50	1,5	2,3	1,5	1,0
51...100	2,0	4,5	3,5	1,0
101...200	3,0	8,0	5,0	0,9
201...300	3,5	12,0	7,0	0,85
301...500	4,3	18,0	10,0	0,7
501...750	5,2	28,0	14,0	0,7
751...1 000	6,0	39,0	20,0	0,7
свыше 1 000	6,6	45,0	25,0	0,7

Оценка экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха проводилась в ценах 1998 г. в целом по Республике Беларусь, областям, а также по 10 крупнейшим городам за 1995—1998 гг. Информационное обеспечение расчетов представлено данными статистической отчетности о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, о численности населения в городах и промышленных центрах, областях и стране в целом за период 1995—1998 гг. [3] и экологических бюллетеней (4—6). Из-за отсутствия или недостатка информации оценка экономического ущерба от загрязнения атмосферы проводилась с учетом только выбросов вредных веществ от стационарных источников.

Одним из проявлений экономического ущерба населению является ухудшение состояние его здоровья в результате загрязнения атмосферного воздуха, что вызывает дополнительные затраты на лечение и медицинское обслуживание, обуславливает недополучение продукции и, как следствие, недополучение национального дохода, выплату пособий по временной утрате трудоспособности и др. Оценка экономического ущерба проводилась по максимально возможной номенклатуре загрязняющих веществ, на долю которых приходится более 85% общего объема вредных выбросов.

Экономический ущерб объектам жилищно-коммунального и бытового хозяйства выражается в виде затрат на дополнительные услуги коммунально-бытового хозяйства, уборку селитебной территории городов, содержание основных фондов жилищно-коммунального хозяйства и городского транспорта, замену зеленых насаждений и др. Структура данного вида ущерба охватывает дополнительные затраты на содержание элементов основных фондов — 75%, на зеленые насаждения и благоустройство территории — 10%, дополнительные затраты на коммунально-бытовые работы и услуги — 15%.

Поправочный коэффициент γ для объектов ЖКХ определялся продолжительностью периода смачивания наружных поверхностей основных фондов городского хозяйства, их суммарной балансовой стоимостью, площадью зеленых насаждений общественного пользования и др. Его значения, зависящие от численности населения в городах, варьируют от 1,16 до 0,99. Значения поправочного коэффициента σ также зависят от численности населения в городах и изменяются от 4,5 до 39. Оценка экономического ущерба проводилась по ряду загрязняющих веществ, к

которым относятся твердые примеси, окислы азота, аммиак, сернистый газ, соляная и серная кислоты и др.

Экономический ущерб сельскохозяйственным угодьям определялся по величине затрат на компенсацию количественных и качественных потерь продукции растениеводства и животноводства. Структура данного вида ущерба следующая: затраты на компенсацию потерь продукции растениеводства — 60%, животноводства — 40%.

Значение региональной поправки γ для оценки экономического ущерба сельскому хозяйству зависит от величины показателя съема сельскохозяйственной продукции с 1 га угодий, выраженной в кадастровых ценах (для Беларуси — 1,18). Значение поправочного коэффициента σ зависит от численности населения в городах, к которым примыкают сельхозугодья.

Экономический ущерб лесным угодьям определяется как дополнительные затраты на компенсацию потерь продукции в связи со снижением функционального состояния лесных ресурсов. Это проявляется в снижении годового естественного прироста древесины на корню, гибели лесных насаждений, затратах на выращивание молодняка взамен усохших деревьев, проведении дополнительных санитарных рубок леса и т. д.

Для лесного хозяйства региональный коэффициент γ рассчитывается на основании данных о запасах древесины на корню, замыкающих затратах на заготовку древесного сырья и экономической оценки средозащитных функций лесов Беларуси ($\gamma = 0,8$). Величина поправочного коэффициента, зависящего от численности реципиентов, устанавливается для конкретного значения лесистости. В Беларуси лесистость составляет 35,5%.

Из-за отсутствия необходимой информации оценка экономического ущерба, нанесенного основным промышленно-производственным фондам (ОППФ), проводилась только по стране в целом. Регионально-отраслевой поправочный коэффициент (γ) для корректировки ущерба зависит от структуры фондов, периода смачивания корродируемых поверхностей и др. Значения поправочного коэффициента σ для ОППФ зависят от численности населения в городах.

В основу экономической оценки ущерба от загрязнения водных источников положена “Временная типовая методика” [2]. Расчеты годового экономического ущерба от загрязнения водных источников проводились по формуле:

$$y = \tau_i \cdot \sigma_k \cdot M, \quad (3)$$

где y — экономический ущерб, млн руб.; τ_i — удельный базовый норматив ущерба от сброса загрязняющего вещества, 74 169,7 тыс. руб./усл. т, в ценах 1998 г.; σ_k — коэффициент, учитывающий особенности водохозяйственных участков (безразмерный). Для бассейна р. Днепр и в целом для Беларуси принят равным 1,75; M — приведенная масса годового сброса загрязнителя (усл. т/год) в зависимости от его токсичности (опасности). Определяется как произведение показателя относительной опасности конкретного загрязнителя (A_i) на общую массу его годового сброса (т/год).

Численное значение величины A_i для каждого ингредиента определяется по формуле:

$$A_i = \frac{I(\text{мг/л})}{\text{ПДКр.}_i(\text{мг/л})}, \quad (\text{усл. т/т}), \quad (4)$$

где ПДКр. $_i$ — предельно допустимая концентрация i -го вещества в воде объектов, используемых для рыбохозяйственных целей.

При отсутствии утвержденного значения ПДКр. $_i$ используется ПДК загрязнителя в воде объектов санитарно-бытового назначения.

Значение A_i для загрязнителей приводится в табл. 3.

Ущерб от загрязнения водных источников рассчитывался в целом по Республике Беларусь, бассейнам рек, областям и г. Минску. Информационное обеспечение расчетов представлено данными статистической отчетности № 20С-вода и [3–6]. Расчеты проведены по следующим ингредиентам: органические вещества (БПК), нефтепродукты, взвешенные вещества, сульфаты, азот аммонийный, азот нитритный, медь, железо, цинк, никель, хром.

Следует отметить, что полученный расчетным путем экономический ущерб от загрязнения водных источников является укрупненным, носит приближенный, но сравнимый характер. В нем адсорбированы все неточности и погрешности существующей исходной статистической базы данных. Во-первых, в отличие от данных по водопользованию, проходящих жесткий автоматизированный контроль, таковые о сбросе за-

грязнений в основном контролируются лабораторно-аналитическими методами. Во-вторых, статистические данные являются неполными, поскольку в ряде случаев нулевые значения отдельных ингредиентов обусловлены тем, что химические анализы их определения не проводились, а некоторыми предприятиями сведения не всегда представлялись (или представлялись заниженными) во избежание последующих штрафных санкций. Кроме того, информация о сбросе загрязнений в составе сточных вод не в полной мере характеризуют нагрузку, испытываемую природными водными объектами, поскольку суммарное загрязнение вследствие смыва удобрений с сельскохозяйственных угодий и поверхностного стока урбанизированных территорий не контролируется, хотя и сопоставимо, а в ряде случаев превышает количество загрязнений, сбрасываемых в составе сточных вод. Поэтому весьма важно в ближайшее время обеспечить учет и систематизацию данных о всех источниках загрязнений.

Таблица 3

Величина показателей относительной опасности A_i для некоторых распространенных веществ, загрязняющих водоемы

Ингредиент	ПДК р/х, г/м ³	ПДК сан. быт., г/м ³	A_i , усл. т/т
БПК полн.	3	—	0,33
Взвешенные вещества	20	—	0,05
Сульфаты	—	500	0,002
Хлориды	—	350	0,003
Азот общий	—	10	0,1
СПАВ	0,5	—	2
Нефть и нефтепродукты	0,05	—	20
Медь	0,01	—	100
Хром	0,01	—	100
Цинк	0,01	—	100
Железо	10	0,5	2
Молибден	0,01	—	100
Никель	0,01	—	100
Висмут	0,01	—	100
Аммиак	0,05	—	20
Мышьяк	0,05	—	20
Цианиды	0,05	—	20
Стирол	0,1	—	10
Формальдегиды	0,1	—	10
Фтор	0,01	—	100
Фосфор	0,1	—	10
Фенолы	0,001	—	1 000
Нитраты	0,8	—	1,2
Сероуглерод, сероводород	0,05	—	20
Нитриты	0,4	—	2,5
Сухой остаток	0,4	1 000	0,001

Результаты экономической оценки ущерба от загрязнения окружающей среды. Экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха в 1998 г., по нашим расчетам, составил в целом по Республике Беларусь 11 815,4 млрд руб. Наибольший ущерб причинен населению (34,6%), а также объектам ЖКХ (23,1%) и ОППФ предприятий (20,1%) (табл. 4, рис. 1).

Таблица 4

Экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха, млрд руб.

Показатель	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Экономический ущерб	6 486,9	4 974,2	7 225,1	11 815,4
В том числе:				
населению	4 197	1 690	2 496,1	4 093,6
объектам жилищно-коммунального хозяйства	807,1	1 207,9	1 670,2	2 727,2
основным промышленно-производственным фондам	701,6	980,1	1 454,9	2 376,8
сельскохозяйственным угодьям	650,4	915,8	1 341	2 188,3
лесным угодьям	130,8	180,4	262,9	429,5

По сравнению с 1995 г. экономический ущерб увеличился в сопоставимых ценах 1998 г. в 1,8 раза, но в сравнении с 1990 г. он значительно уменьшился. Это снижение связано с уменьшением объема вредных выбросов в атмосферный воздух и прежде всего со значительным снижением выбросов пятиокси ванадия, который относится к веществам I класса опасности (коэффициент агрессивности — 2 925,11). Если в 1995 г. выбросы пятиокси ванадия составили 529 т (в 1994 г. — 720 т), то в 1996 г. — 13,6 т, а в 1998 г. — 7 т. Выбросы пятиокси ванадия являются

ся основным ущербобразующим ингредиентом для населения. На их долю в 1995 г. приходилось 85% экономического ущерба населению, а в 1998 г. — 7%. Поэтому резкое снижение выбросов пятиокси ванадия способствовало значительному уменьшению общего экономического ущерба от загрязнения атмосферы.

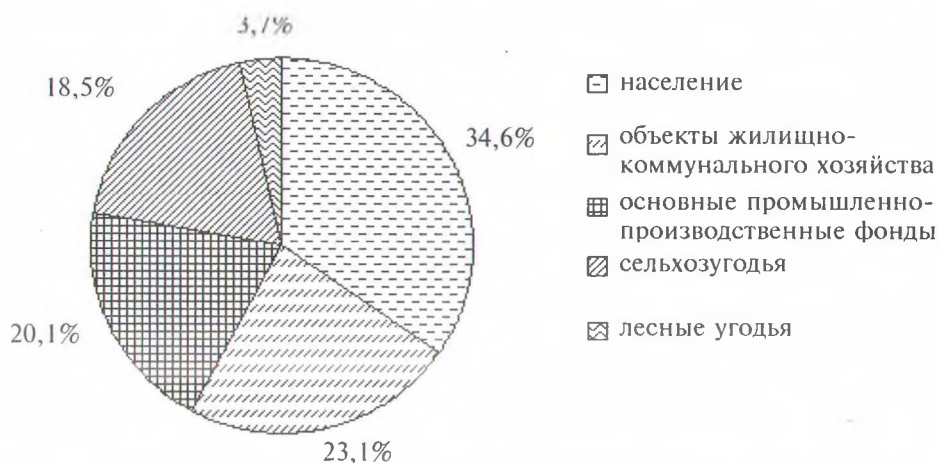


Рис. 1. Структура экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха в 1998 г. по реципиентам

Всего в 1998 г., по данным Министерства статистики и анализа, стационарными источниками было выброшено 414,4 тыс. т загрязняющих веществ. В структуре выбросов преобладали: сернистый ангидрид (35,1%), окись углерода (21,8%), углеводороды, включая летучие органические соединения (15,7%), окислы азота (12,2%) и твердые частицы (11,8%) (табл. 5). По сравнению с 1995 г. объем вредных выбросов сократился в 1,2 раза, что обусловлено главным образом спадом промышленного производства, а также увеличением доли газа в топливно-энергетическом балансе и проведением атмосфероохранных мероприятий.

Таблица 5

Выбросы вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения по основным ингредиентам, тыс. т

Показатель	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Выбросы вредных веществ	508,1	480,5	423,5	414,4
В том числе:				
Твердые	50,9	52,4	49,8	48,9
Из них:				
пыль неорганическая, содержащая				
двуокиси кремния > 70%	3,2	5,2	4,8	3,3
пятиокись ванадия*	529	13,6	10	7
свинец и его соединения (кроме				
тетраэтилсвинца в пересчете на свинец)*	13,7	11,6	11,3	9,9
хром шестивалентный (в пересчете				
на трехокись хрома)*	5,2	3,0	—	—
Газообразные и жидкие	457,2	428,2	373,3	365,6
Из них:				
сернистый ангидрид	218,2	204,9	154,1	145,6
окись углерода	96,2	91,1	86,9	90,4
окислы азота	54,6	54,3	52,4	50,6
Углеводороды (включая летучие органи-				
ческие соединения)	77,8	68,8	67,7	65,3
Из них:				
летучие органические соединения	70,4	57,2	56,6	53,9
сероуглерод	1,3	1,9	2,3	2,4
сероводород	0,4	0,4	0,5	0,4
аммиак	4,6	4,4	4,1	4,1
серная кислота	0,1	0,2	0,2	0,2
фтористые соединения	0,1	0,05	0,05	0,06

*Объем выбросов приведен в тоннах.

Спад в экономике страны повлиял и на снижение величины экономического ущерба; оживление экономики вызвало рост экономического ущерба. Однако если ВВП в 1995 г. снизился в 1,5 раза по сравнению с 1990 г., то начиная с 1995 г. про-

слеживается тенденция роста ВВП (в 1,2 раза к уровню 1998 г.). Изменяется и величина абсолютного экономического ущерба от загрязнения атмосферы: снижение до 1996 г. (7,6 раза) и рост начиная с 1997 г. в 1,6 раза, т. е. абсолютный экономический ущерб уменьшился на гораздо большую величину, чем ВВП. Значительно снизилась и доля экономического ущерба в общем объеме ВВП — с 4,6 в 1990 г. до 3,2 в 1999 г. и до 1,8% в 1998 г. (табл. 6).

Таблица 6

Соотношение экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха и внутреннего валового продукта, в ценах 1998 г.

Показатель	1990 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха, млрд руб.	38 008,8	6 486,9	4 974,2	7 225,1	11 815,4
% к 1990 г.	180	17,1	13,1	19,0	31,1
Валовой внутренний продукт, млрд руб.	826 374,6	534 064,6	549 018,5	611 606,6	662 369,9
% к 1990 г.	100	64,6	66,4	74,0	80,2
Удельный экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха, млрд руб./млрд руб. ВВП	0,046	0,012	0,009	0,012	0,018
% к 1990 г.	100	26,1	19,6	26,1	39,1
Соотношение экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха к ВВП, %	4,6	1,2	0,9	1,2	1,8

Удельные показатели экономического ущерба также имеют тенденцию к уменьшению до 1996 г., а потом возрастают. Однако если сравнивать темпы роста ВВП, абсолютного ущерба от загрязнения воздуха и относительных показателей, заметим, что темпы роста величины экономического ущерба, а также удельного экономического ущерба значительно выше темпов роста ВВП. Так, по сравнению с 1996 г. абсолютные и относительные показатели ущерба в 1997 г. увеличились почти в 1,5 раза (ВВП — на 2,8%), а в 1998 г. по сравнению с 1997 г. — соответственно в 1,6 и 2,0 раза (ВВП — на 8,3%), что свидетельствует о росте ущербоемкости производства и снижении эффективности атмосфероохранных мероприятий.

Сопоставляя величину экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха с затратами на его охрану и капитальными вложениями, необходимо отметить, что в 1998 г. они составили чуть более 16 и 10% величины экономического ущерба соответственно. То же относится и к платежам за загрязнение атмосферы (5,7% от величины экономического ущерба), что, конечно же, недостаточно.

По территории Беларуси экономический ущерб распределялся следующим образом (табл. 7): реципиентам Минской области (включая г. Минск) в 1998 г. он составил 3 543,6 млрд руб., или 37,5% общего по стране, Витебской — 20,7% и Гомельской — 15,2%.

Таблица 7

Экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха в 1998 г., млрд руб.

Области	Население	Объекты ЖКХ	Сельхоз-угодья	Лесные угодья	Всего
Брестская	269	152,3	220	37,6	679
Витебская	860,6	384,4	598,5	106,7	1 950,2
Гомельская	691,6	251	402,9	83,7	1 429,2
Гродненская	261,4	131,1	192,8	34,4	619,7
Минская (включая г. Минск)	1 322,9	1 632,2	487,3	101,2	3 543,6
Могилевская	697,8	189	291,7	52,4	1 230,9
Всего по Республике Беларусь	4 103,3	2 740	2 193,1	416	9 452,6

По сравнению с 1995 г. наиболее значительно вырос ущерб, нанесенный загрязнением атмосферы объектам ЖКХ, а также сельскохозяйственным и лесным угодьям (в 3,3 раза). По областям самое большое увеличение ущерба произошло: по объектам ЖКХ — в Гродненской, Брестской и Гомельской (в 4,3, 4,1 и 3,9 раза); по сельскохозяйственным угодьям — в Гродненской, Гомельской и Брестской (в 4,3, 3,9 и 3,8 раза); по лесным угодьям — в Гродненской, Брестской и Гомельской (4,3, 3,8 и 3,8 раза). Таким образом, самый большой рост абсолютной величины экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха произошел в Брестской, Гродненской и Гомельской областях, что связано, прежде всего, с увеличением выбросов загрязняющих веществ, которые оказывают отрицательное воздействие на эти реципиенты. К ним относятся в первую очередь серная и соляная кислоты, а также сероводород, окись углерода и окислы азота.

Суммарный экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха в 10 исследуемых городах составил 4 847,2 млрд руб., или 74,8% ущерба по стране, в то время как на них приходится 45,4% общего объема выбросов загрязняющих веществ (табл. 8) и 38,4% населения страны.

Таблица 8

Экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха в городах в 1995 г.

Экономический ущерб по городам	Брест	Витебск	Новополоцк	Полоцк	Гомель	Мозырь
Всего	<u>21.2</u> 100	<u>390.9</u> 100	<u>637.2</u> 100	<u>81.1</u> 100	<u>529.1</u> 100	<u>81.1</u> 100
В том числе населению	<u>8.5</u> 40,1	<u>322.3</u> 82,5	<u>461.4</u> 72,4	<u>62.5</u> 77,1	<u>418.6</u> 79,1	<u>35.5</u> 71,6
объектам ЖКХ	<u>8.1</u> 38,2	<u>50.2</u> 12,8	<u>64.3</u> 10,1	<u>6.6</u> 8,1	<u>88.8</u> 16,8	<u>7.0</u> 14,1
сельскохозяйст- венным угодьям	<u>3.8</u> 17,9	<u>14.5</u> 3,7	<u>92.9</u> 14,6	<u>10.1</u> 12,5	<u>16.6</u> 3,1	<u>5.7</u> 11,5
лесным угодьям	<u>0.8</u> 3,8	<u>3.9</u> 1,0	<u>18.6</u> 2,9	<u>1.9</u> 2,3	<u>5.1</u> 1,0	<u>1.4</u> 2,8

Окончание табл. 8

Экономический ущерб по городам	Светлогорск	Минск	Могилев	Могилев	Σ по городам
Всего	<u>49.6</u> 100	<u>119.1</u> 100	<u>296.5</u> 100	<u>1 743.3</u> 100	<u>4 847.2</u> 100
В том числе населению	<u>98.6</u> 82,8	<u>206.6</u> 69,7	<u>1 253.2</u> 71,9	<u>824.4</u> 84,2	<u>3 691.6</u> 76,2
объектам ЖКХ	<u>6.8</u> 5,7	<u>65.0</u> 21,9	<u>431.0</u> 24,7	<u>114.0</u> 11,6	<u>841.8</u> 17,4
сельскохозяйст- венным угодьям	<u>11.7</u> 9,8	<u>20.6</u> 6,9	<u>45.8</u> 2,6	<u>32.7</u> 3,3	<u>254.4</u> 5,2
лесным угодьям	<u>2.0</u> 1,7	<u>4.3</u> 1,5	<u>13.3</u> 0,8	<u>8.1</u> 0,9	<u>59.4</u> 1,2

Примечание. В числителе — в млрд руб., в знаменателе — в %.

Экономический ущерб населению этих городов составил 3 691,6 млрд руб. Наиболее значительно негативное влияние загрязненного атмосферного воздуха сказалось на состоянии здоровья населения Минска (ущерб составил 1 253,2 млрд руб.), Могилева (9 824,4 млрд руб.), Новополоцка (461,4 млрд руб.), Гомеля (418,6 млрд руб.) и Витебска (322,3 млрд руб.), хотя по численности населения, например г. Могилев, занимает 3-е место, а Новополоцк находится на 8-м месте в ряду исследуемых городов. Все это свидетельствует о том, что качество атмосферного воздуха в этих городах (особенно в Новополоцке и Могилеве) для населения значительно хуже. Так, ущерб, причиненный каждому жителю Новополоцка, составил более 6,5 млн руб., Могилева — 2,7, Минска — более 1 млн руб. Более благополучная ситуация с меньшим экономическим ущербом населению от загрязнения атмосферы складывается в Бресте (ущерб составил 8,5 млрд руб.). В средней группе — Мозырь, Полоцк и Светлогорск.

Ущерб, наносимый загрязнением воздушного бассейна объектам ЖКХ городов, составил 841,8 млрд руб., в том числе в Минске — 431 (более 50%), Могилеве — 114,4, Гомеле — 88,8, Гродно — 65, Новополоцке — 64,3 млрд руб. Менее значительный ущерб причинен объектам ЖКХ Полоцка, Светлогорска, Мозыря и Бреста.

Общий ущерб сельскохозяйственным угодьям в результате недобора сельскохозяйственной продукции составил 254,4 млрд руб. При этом наиболее ощутимый ущерб наносится сельхозугодьям вокруг Новополоцка (92,9 млрд руб., или 36,6%), а также Минска (45,8 млрд руб.) и Могилева (32,7 млрд руб), а наименьший — Бреста и Мозыря.

Загрязнение атмосферного воздуха вредными выбросами промышленных предприятий оказывает негативное влияние на состояние и продуктивность лесных угодий в пригородных зонах. Этот ущерб составил 59,4 млрд руб., в том числе в рай-

оне Новополоцка — 18,6 млрд руб. (или более 31% ущерба лесному хозяйству контрольных городов), Минска — 13,3 и Могилева — 8,1 млрд руб.

Общий ущерб от загрязнения атмосферного воздуха исследуемых городов составил 4 847,2 млрд руб., из которых на долю населения приходится 76,2%, объектов жилищно-коммунального хозяйства — 17,4, сельскохозяйственных и лесных угодий — 5,3 и 1,3% соответственно.

Экономический ущерб от загрязнений водных источников Беларуси составил: 1990 г. — 26 493,2 млрд руб.; 1995 г. — 13 106,8; 1996 г. — 12 613,9; 1997 г. — 12 951,3; 1998 г. — 14 090,4 млрд руб. В сравнении с 1990 г. произошли положительные сдвиги в сторону уменьшения экономического ущерба, наносимого водным источникам.

В водные объекты в 1998 г. сброшены такие загрязняющие вещества, как БПК органического вещества — 10 600,0 т, экономический ущерб от которого составил 454,0 млрд руб., нефтепродукты — 240,0 т (623 млрд руб.), медь — 222,2 т (2 881,5 млрд руб.), азот аммонийный — 6 620,0 т (4 296,0 млрд руб.), взвешенные вещества — 15 800,0 т (102,5 млрд руб.) и др.

В целом экономический ущерб, наносимый водным источникам, составляет 2,1...3,2% от валового внутреннего продукта Республики Беларусь (табл. 9).

Таблица 9

Сравнительная характеристика экономического ущерба от загрязнения водных источников и объемов валового внутреннего продукта Республики Беларусь, в ценах 1998 г.

Показатели	1990 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Экономический ущерб водным источникам, млрд руб.	26 493,2	13 106,8	12 613,9	12 951,3	14 090,4
% к 1990 г.	100	49,5	47,6	48,9	53,2
Валовый внутренний продукт млрд руб.	826 374,6	534 064,6	549 018,5	611 606,5	66 2369,9
% к 1990 г.	100	64,6	66,4	74,0	80,2
Удельный экономический ущерб водным источникам, млрд руб./млрд руб. ВВП	0,032	0,025	0,023	0,021	0,021
% к 1990 г.	100	78,1	71,8	65,6	65,6
Соотношение экономического ущерба от загрязнения водных источников и ВВП, %	3,2	2,5	2,3	2,1	2,1

Кризисное состояние экономики повлекло за собой снижение величины экономического ущерба. При общем снижении ВВП (в 1990 г. — 826 374,6 млрд руб., в 1998 г. — 662 369,9 млрд руб.) идет снижение и экономического ущерба от загрязнения водных источников Беларуси (в 1990 г. — 23 280,1 млрд руб., в 1998 г. — 14 090,4 млрд руб.)

Сравнение абсолютных показателей лишь констатирует сложившееся положение, не вскрывая внутренних причин, приведших к данной ситуации. Только анализ относительных показателей иллюстрирует реальное состояние, в нашем случае — реальную динамику уровней экономического ущерба от загрязнений водных источников. На фоне общего спада экономики, происходившего до 1995 г. (64,6% к уровню 1990 г.), шло более резкое (49,5%) снижение экономического ущерба, наносимого водным источникам. Лишь со второй половины 1995 г. началось оживление в отдельных подотраслях экономики, а в 1996 — 1998 гг. в большинстве отраслей промышленности в целом не только произошла стабилизация, но и пошел процесс наращивания объемов производства продукции. Среди них такие водоемкие отрасли промышленности, как черная металлургия (1995 г. — 72,5, в % к 1990 г., 1996 г. — 89,5, 1997 г. — 120,4%), химическая и нефтехимическая промышленность (1995 г. — 63,2%, 1996 г. — 67,8, 1997 г. — 79,7%), целлюлозно-бумажная промышленность (1995 г. — 75,6%, 1996 г. — 86,3, 1997 г. — 112,9%). Это вызвало увеличение “нагрузки” на водные источники, сброса загрязненных стоков, увеличился и экономический ущерб.

Исходя из реальной оценки состояния экономики страны можно сделать следующие выводы:

кризисное состояние экономики до 1995 г. снизило антропогенную нагрузку на водные источники;

оживление промышленного производства начиная со второй половины 1995 г. вызвало рост сброса загрязняющих веществ в водные источники, однако темпы загрязнения “отстают” от роста ВВП в среднем на 20...25%.

Комплексная (интегральная) оценка динамики экономического ущерба водным источникам и в сопоставлении с объемом ВВП наиболее наглядно иллюстрируется изменением удельного экономического ущерба (млрд руб./млрд руб. ВВП в % к 1990 г.). Удельный экономический ущерб начиная с 1990 г. постоянно снижался и составил в 1995 г. к уровню 1990 г. 78,1%, в 1996 г. — 71,8, в 1997 г. — 65,6, в 1998 г. — 65,6%. Закрепление такой тенденции — основополагающий фактор экономического развития страны и оздоровления экологической обстановки, рационального и экономного использования водных ресурсов. В связи с этим в обязательном порядке принимается условие, что при росте производства на 1% удельные экологические нагрузки на водные объекты (лимиты) должны ужесточаться на 0,2%.

Расчеты показали, что экономический ущерб, причиняемый водным источникам, в несколько раз выше капитальных вложений на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, в том числе и капитальных вложений на охрану водных ресурсов. Так, экономический ущерб только от загрязнения водных источников превысил капитальные вложения на охрану окружающей среды в 1990 г. в 1,6 раза, в 1995 г. — 5,2, в 1996 г. — 5,9, в 1997 г. — 3,6, в 1998 г. — 4,1. По отношению к капитальным вложениям на охрану и рациональное использование водных ресурсов это превышение составило: 1990 г. — 2,2; 1995 г. — 7,3; 1996 г. — 9,3; 1997 г. — 7,9; 1998 г. — 8,7 раз (табл. 10).

Таблица 10

Соотношение объемов капитальных вложений на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов и экономического ущерба от загрязнения водных источников Беларуси, в ценах 1998 г.

Показатели	1990 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Капитальные вложения на охрану окружающей среды всего, млрд руб.	17 058,79	2 533,22	2 151,94	3 614,03	3 458,74
В том числе:					
на охрану водных ресурсов, млрд руб.	12 052,41	1 789,72	1 355,12	1 627,17	1 616,39
Экономический ущерб водным источникам, млрд руб.	26 493,16	13 106,79	12 613,9	12 951,34	090,37
Капитальные вложения на охрану водных ресурсов от экономического ущерба, %	45,49	13,65	10,74	12,56	11,47
Превышение экономического ущерба, нанесенного водным источникам, над общим объемом капитальных вложений в охрану водных ресурсов, раз	2,2	7,3	9,3	7,9	8,7

В целях обеспечения одного из основных принципов устойчивого развития — сохранения и оздоровления экологической обстановки, в том числе и водных ресурсов — следует прежде всего увеличить финансовые вложения на охрану водных источников.

Учитывая, с одной стороны, ограниченность в настоящее время финансовых возможностей, а с другой — безотлагательность решения задачи улучшения качественного состояния водных источников, целесообразно на первоначальном этапе продолжить сложившуюся практику “точечного” инвестирования, а также создать действенный механизм привлечения внешних источников инвестирования.

Поступившие в экологические фонды платежи (налоги) за загрязнение водных объектов в 1998 г. составили только 1,37% от экономического ущерба, т. е. ущерб от загрязнения водных источников превысил возмещение в 72,5 раза.

Экономический ущерб от загрязнения водных источников хозяйственными объектами в 1998 г. составил, % (табл. 11): в г. Минске — 32,2, Гомельской области — 22,1, Могилевской — 14,2, Гродненской — 10,9, Минской — 8,3, Витебской — 7,5, Брестской — 7,12.

Таблица 11

Экономический ущерб от загрязнения водных источников по областям, млрд руб.

Области	1990 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Брестская	402,53	306,32	870,99	884,9	1 003,07
Витебская	1 527,89	391,21	704,04	789,14	1 062,93
Гомельская	6 871,12	2 221,35	2 457,68	2 674,78	3 113,86
Гродненская	556,88	631,79	1 196,47	1 195,59	1 534,37
Минская	13 360,88	1 949,99	1 179,13	968,18	1 176,14
Могилевская	555,71	1 076,15	1 626,09	1 937,87	2 005,88
г. Минск	3 218,16	6 529,98	4 579,5	4 500,89	4 194,13

Экономический ущерб от загрязнения водных источников по бассейнам основных рек Беларуси приведен в табл. 12. Наибольший экономический ущерб от за-

грязнения наносится рекам бассейна Днепра, в 1998 г. он составил 78,4% от общего по стране, Неман — 13,4%, Зап. Двины — 4,7%, Зап. Буга — 3,5%.

Таблица 12

Экономический ущерб от загрязнения водных источников
по бассейнам рек, млрд руб.

Бассейны, реки	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Днепр	11 847,92	10 077,05	10 510,62	11 056,57
Припять	1 902,46	1 063,87	883,45	1 069,39
Березина	7 933,14	6 480,27	6 305,28	6 631,64
Свислочь	6 757,36	4 685,77	4 734,76	4 658,39
Сож	531,18	899,83	1 110,23	878,62
Неман	3 436,4	1 506,81	1 452,35	1 900,2
Вилия	158,4	203,03	225,72	303,69
Запад. Двина	406,68	653,99	662,19	682,24
Запад. Буг (и р. Нарев)	125,05	391,62	354,74	492,89
Мухавец	92,86	136,21	116,74	105,97

Необходимо отметить, что реки Беларуси несут нагрузку от загрязнения трансграничных вод сопредельных государств, в отдельных случаях превышающих величину собственных сбросов.

Суммарный ущерб от загрязнения атмосферного воздуха и водных источников составил в 1998 г. 25 905,8 млрд руб., или 4% внутреннего валового продукта.

В структуре экономического ущерба 54,4% приходится на ущерб от загрязнения водных источников и 45,6% — атмосферы, в том числе ущерб населению — 4 093,6 млрд руб. (15,8% общего ущерба), объектам жилищно-коммунального хозяйства — 2 727,2 млрд руб. (10,6%), основным промышленно-производственным фондам предприятий — 2 376,8 млрд руб. (9,0%), сельскохозяйственным угодьям — 2 188,3 млрд руб. (8,5%), лесным угодьям — 429,5 млрд руб. (1,7% общего экономического ущерба).

Анализ величины экономического ущерба показывает, что до 1996 г. общий ущерб снижался, а начиная с 1997 г. происходит его рост. То же относится и к показателям удельного ущерба: снижение до 1996 г. и рост к 1998 г. (табл. 13).

Таблица 13

Соотношение суммарного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды
(атмосферный воздух и водные источники) и объемов валового внутреннего продукта
Республики Беларусь, в ценах 1998 г.

Показатели	1990 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Суммарный экономический ущерб, млрд руб.	40 658	19 593,7	17 588,1	20 176,4	25 905,8
% к 1990 г.	100	48,2	43,3	49,7	63,8
Удельный суммарный экономический ущерб, млрд руб./млрд руб. ВВП	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04
% к 1990 г.	100	80	60	60	80
Соотношение суммарного экономического ущерба и объемов ВВП, %	5	4	3	3	4

Такова же динамика изменения величины внутреннего валового продукта: снижение до 1996 г. и рост к 1998 г. Однако темпы роста суммарного экономического ущерба значительно превышают таковые ВВП. По сравнению с 1996 г. ущерб увеличился на 14,8% (ВВП — 11,4%), а в 1998 г. по сравнению с 1997 г. — на 28% (ВВП — 8,3%). Все это свидетельствует о снижении эффективности природоохран-ных мероприятий, слабом контроле выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, ухудшении состояния очистных сооружений, росте ущербоемкости производства.

• Список литературы

1. Актуальные вопросы экономики природопользования: Теоретические и практические аспекты/Под ред. О. Ф. Балацкого. — Сумы, 1991. — 197 с.
2. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. — М.: Экономика, 1986. — 94 с.
3. Окружающая среда и природные ресурсы Республики Беларусь: Статистический сборник. 1998 г. — Мн., 1999. — 206 с.

4. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюлл. за 1996 г. — Мн., 1997 г. — 255 с.
5. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюлл. за 1997 г. — Мн., 1998 г. — 201 с.
6. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюлл. за 1998 г. — Мн., 1999 г. — 211 с.

**Научно-исследовательский экономический
институт Министерства экономики Республики Беларусь,
Министерство природных ресурсов и
охраны окружающей среды Республики Беларусь**

**С. Б. Качаноўскі, І. В. Войтаў, І. П. Ванеева, Т. А. Няверова
МЕТОДЫКА І ВЫНІКІ ЭКАНАМІЧНАЙ АЦЭНКІ СТРАТ АД
ЗАБРУДЖВАННЯ АТМАСФЕРНАГА ПАВЕТРА ВОДНЫХ КРЫНІЦ**

Ацэнка страт ад забруджвання навакольнага асяроддзя мае вялікае сацыяльна-эканамічнае значэнне, таму што дазваляе параўнаць выдаткі грамадства на падтрыманне неабходнай якасці асяроддзя існавання і фактычны антрапагенны ўрон. Па сутнасці, упершыню для Беларусі на падставе адаптаваных метадык здзейснена ацэнка эканамічнага ўрону для насельніцтва і эканомікі ў выніку забруджвання прыроднага асяроддзя. У цэлым падсумаваныя эканамічныя страты ад забруджвання навакольнага асяроддзя склалі ў 1998 г. 25,9 трлн рублёў (у коштах 1998 г.), ці 4% унутранага валавога прадукту; гэта значыць, што без актыўных мер на ўзнаўленні прыродна-рэсурснага патэнцыялу непазбежная яго поўная дэградацыя.

У структуры эканамічных страт 54,4% падае на страты ад забруджвання водных крыніц і 45,6% — атмасферы. З апошніх на насельніцтва даводзіцца 15,8% агульных страт, аб'екты жыллёва-камунальнай гаспадаркі — 10,6%; асноўныя прамыслова-вытворчыя фонды — 9,0, сельскагаспадарчыя ўгоддзі — 8,5 і лясныя — 1,7%.

На жаль, неабходна канстатаваць, што тэндэнцыя росту ўнутранага валавога прадукту ў апошнія гады значна адстае ад тэмпаў росту страт. Калі за 1996 г. аб'ём УВП вырас на 11,4%, то памер страт — на 14,8%, а за 1998 г. у параўнанні з 1997 г. — на 8,3% і 28% адпаведна. Гэта сведчыць аб трывожнай тэндэнцыі да зніжэння эфектыўнасці прыродаахоўных мерапрыемстваў, аб слабым кантролі над забруджваннем навакольнага асяроддзя і недастатковай эфектыўнасці экалагічных плацяжоў.

**S. B. Kochanovsky, I. V. Voitov, I. P. Vaneyeva, T. A. Neverova
METHODOLOGY AND RESULTS OF ECONOMIC EVALUATION
OF THE DAMAGE CAUSED BY THE ATMOSPHERE
POLLUTION AND WATER CONTAMINATION**

Evaluation of the environmental damage has considerable social and economic significance because it enables to compare social expenses for the support of the acceptable state of the environment and the damage actually caused by the national economy objects.

Essentially, evaluation of the economic damage inflicted to the population, national economy objects, forests and arable lands as a result of the environment contamination was done in Belarus for the first time on the basis of adapted methods.

In general, the total economic damage caused by the environment pollution accounted in 1998 25 900 bln. roubles (in prices of 1998) or 4% of GDP. This means that without active measures aimed at recovery of natural and resource potential the perspective of its complete degradation is inevitable.

The structure of economic damage is the following: 54,4% is owing to the damage from water sources contamination, 45,6% — air pollution: in the last figure 15,8% is owing to population, 10,6% — to communal service sector, 9,0% — to OPPF, 8,5% — to arable lands and 1,7% — to forests.

Unfortunately, it is necessary to note that the trend of GDP growth in the last years is lagging behind the rate of growth of the total economic damage. In 1996 the bulk of GDP increased by 11,4%, while the bulk of damage — by 14,8% and in 1998 compared to 1997: 8,3% and 28%, respectively. This shows the disturbing trend of decreasing the efficiency of nature protection measures, weak pollution control, increasing damage capacity of industry objects, insufficient efficiency of ecological payments.