

# Ущерб от загрязнения окружающей природной среды

1. Понятие ущерба
2. Виды ущерба
3. Оценка ущерба от загрязнения водоемов.
4. Оценка ущерба биоресурсам.
5. Экономический оптимум загрязнения окружающей среды.

# Виды загрязнений окружающей среды.

## Химические:

- ❑ Тяжелые металлы
- ❑ Пестициды
- ❑ Отдельные химические вещества и элементы
- ❑ СПАВ
- ❑ Пластмассы



# Ущерб от загрязнения окружающей природной среды

Ущерб — фактические или возможные потери, возникающие в результате каких-либо событий или явлений, в частности негативных изменений в природной среде вследствие антропогенного воздействия.

По основному характеру проявления различают следующие виды ущерба:

- *экономический* (потери от недополучения продукции);
- *социально-экономический* (рост заболеваемости экономически активного населения);
- *социальный* (снижение продолжительности жизни);
- *экологический* (исчезновение биологического вида).

# Ущерб от загрязнения окружающей природной среды

Загрязнение окружающей природной среды может оказать отрицательное воздействие на реципиенты. В качестве основных видов реципиентов (объектов загрязнения) выступают:

- 1) население;
- 2) сооружения жилищно-коммунального хозяйства;
- 3) сельскохозяйственные угодья;
- 4) лесные ресурсы;
- 5) элементы основных фондов промышленности и транспорта;
- 6) рыбные ресурсы;
- 7) рекреационные ресурсы.

Загрязнение окружающей природной среды вызывает следующие негативные последствия:

- увеличение заболеваемости и травматизма населения, т.е. снижение его работоспособности, падение производительности труда;  
(снижение выработки продукции промышленным и сельским хозяйством);
- сокращение срока службы основных фондов непроизводственной сферы (жилищно-коммунальное хозяйство), а также периодичности ремонтов жилых и общественных зданий, оборудования в непроизводственной сфере, увеличению объёма работ по уборке городских территорий, уменьшение количества и ухудшение качества (а иногда и гибель) городских зеленых насаждений;

- снижение продуктивности, ухудшение качества продукции сельского и лесного хозяйства, рыбохозяйственных объектов, увеличение площади сухостойных насаждений, загрязненных водохранилищ и участков водоёмов, снижение численности рыбных стад, увеличение заболеваемости животных, растений, рыб;
- увеличение интенсивности физического износа и сокращение длительности межремонтных циклов для основных фондов промышленности (чаще выходит из строя производственное оборудование и возрастает интенсивность ремонтных работ), снижение производительности машин и оборудования, ухудшение состояния транспортных средств и т.п.

По особенностям возникновения (проявления) ущерб может иметь прямой и косвенный характер.

Количественная оценка ущерба может быть представлена в *натуральном, денежном* выражении, а также в *баллах*.

Под *экономическим ущербом* от загрязнения окружающей среды понимается денежная оценка фактических и возможных убытков (потерь), обусловленных воздействием загрязнения.

– Затраты по предупреждению воздействия загрязнённой среды на реципиентов при загрязнении водоёмов включают затраты на разбавление стоков, на использование более современных 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.

## Затраты, связанные с загрязнением ОС

Загрязнение окружающей среды и возможные негативные последствия приводят к возникновению двух видов затрат:

- затрат по предупреждению воздействия на реципиентов загрязненной среды;
- затрат, вызываемых воздействием на реципиентов загрязненной среды.

Чаще всего оба вида затрат возникают одновременно, сумма и называется экономическим ущербом, причиняемым народному хозяйству загрязнением окружающей среды.

# Механизм возникновения ущерба от загрязнения

1. образование вредных отходов вследствие

хозяйственной  
деятельности и жизни человека;

2. поступление загрязнений (отходов) в окружающую среду

3. изменение (ухудшение) некоторых свойств окружающей  
природной среды (возникновение ущерба);

4. изменение условий жизнедеятельности под воздействием  
изменения свойств окружающей среды (возникновение ущерба);

5. ухудшение показателей качества жизни, материальных  
условий производства (возникновение ущерба);

6. снижение показателей производительности труда  
вследствие  
ухудшения качества жизни (возникновение ущерба).

Оценка экономического ущерба может быть выполнена *методом прямого счета* и определена как сумма величин убытков у всех объектов, подвергшихся воздействию вредных выбросов.

В этом случае в основе расчетов лежит такая последовательность:

- выбросы вредных примесей из источников их образования;
- концентрация примесей в атмосфере (водоеме);
- натуральный ущерб;
- экономический ущерб.

Первая стадия расчетов предполагает анализ объемов и структуры выбросов.

На втором этапе для измерения концентрации выбросов проводится расчет рассеивания вредных примесей.

Так, для выбросов в атмосферу учитываются:

- особенности местоположения источника,
- высота трубы,
- роза ветров,
- погодные условия,
- рельеф местности и пр.

На третьем этапе, учитывая концентрацию вредных примесей, можно оценить натуральный ущерб от загрязнения окружающей среды.

**Для определения экономического ущерба,** наносимого окружающей природной среде и населению различными формами хозяйственной деятельности, разработаны и применяются два методических подхода:

- *метод прямого счета и*
- *метод обобщающих косвенных оценок.*

Ущерб методом прямого счета определяется как сумма величин убытков у всех объектов, подвергшихся воздействию вредных выбросов.

В 70-е годы эти подходы были детально проработаны представителями советской экономико-математической школы

К.Г. Гофманом, А.А. Гусевым, О.Ф. Балацким и другими.

Так, установлена структура элементов суммарного экономического ущерба от загрязнения атмосферы, которая имеет следующий вид:

**$U = U_{\text{заб.}} + U_{\text{пром.}} + U_{\text{с.х.}} + U_{\text{л.х.}} + U_{\text{р.х.}} + U_{\text{ж.к.х.}} + U_{\text{тек.}} + U_{\text{др.}}$**

**где**

**Узаб.**- экономический ущерб от повышенной заболеваемости населения;

**Упром.** - экономический ущерб промышленности, связанный с дополнительными затратами на ремонт и восстановление основных фондов, с потерями сырья и т.д.;

**Ус.х., Ул.х., Ур.х.** - соответственно экономический ущерб сельскому, лесному и рыбному хозяйствам региона;

**Уж.к.х.** - экономический ущерб ЖКХ;

**Утек** - экономический ущерб от повышенной текучести кадров;

**Удр.** - экономический ущерб, связанный с отрицательными воздействиями на другие реципиенты или процессы.

Решение такой сложной комплексной задачи, как определение экономического ущерба требует совместных усилий специалистов разного профиля.

Для каждого компонента существует своя методика расчета, порой требующая сложных вычислений.

Многие зависимости для этих целей аппроксимированы.

В качестве примера частного расчета приводится одна из простых формул определения экономического ущерба от заболеваемости населения:

$$Y_3 = \sum_{i=1}^n N_1 \sum_{j=1}^m (A_{3ij} \cdot t_{3ij} - A_{5ij} \cdot t_{5ij}) \cdot C_{iy}$$

$$Y_3 = \sum_{i=1}^n N_i \sum_{j=1}^m (A_{3ij} \cdot t_{3ij} - A_{5ij} \cdot t_{5ij}) \cdot C_{ij}$$

где

$i$  - номер возрастной группы населения;

$j$  - номер группы болезней;

$N_i$  - численность населения  $i$ -ой возрастной группы;

$A_{3ij}$ ,  $A_{5ij}$  - число случаев болезни на 1000 чел. населения соответственно загрязненного и контрольного фонового районов;

$t_{3ij}$ ,  $t_{5ij}$  - длительность  $j$ -ой болезни соответственно в условиях загрязненного и контрольного районов;

$C_{ij}$  - издержки болезни, т.е. потери общества в течение одного дня в связи с заболеванием одного человека.

$C_{ij}$  складывается из затрат на медицинское обслуживание, недополучения дохода в результате невыхода на работу, выплат пособий по временной нетрудоспособности, по уходу за ребенком и т.п.

Издержки болезни вычисляются дифференцированно по возрастным группам и категориям помощи.

Метод *прямого счета* чрезвычайно трудоемок и требует большого объема разнообразной информации.

Поэтому большее распространение получил более простой, хотя и менее точный *метод обобщенных косвенных оценок*.

Согласно упрощенной интерпретации этого метода общий ущерб, наносимый ОС техногенными загрязнениями, определяется как сумма ущербов от загрязнения атмосферы (**У<sub>а</sub>**), воды (**У<sub>в</sub>**) и почвы (**У<sub>п</sub>**):

$$Y = Y_a + Y_v + Y_p$$

Расчет каждого из этих показателей также довольно сложен. Оценка годового ущерба от загрязнения атмосферы по этим показателям имеет вид:

$$Y_a = g \cdot f \cdot M$$

Аналогично рассчитываются ущербы от загрязнения водоемов и почвы.

Величина ущерба от загрязнения атмосферы зависит от суммарной массы выбросов вредных веществ (**M**) на рассматриваемом пространстве, приведенной к единой токсичности (усл.т/год);

величины удельного ущерба (**g**) от одной условной тонны выбросов (руб./усл.т) и безразмерных коэффициентов, учитывающих характер и условия рассеивания выброшенных источником примесей (**f**) и относительную опасность загрязнения атмосферного воздуха на территориях с различной плотностью и чувствительностью реципиентов (**S**).

$$Ya = g \cdot f \cdot S \cdot M$$

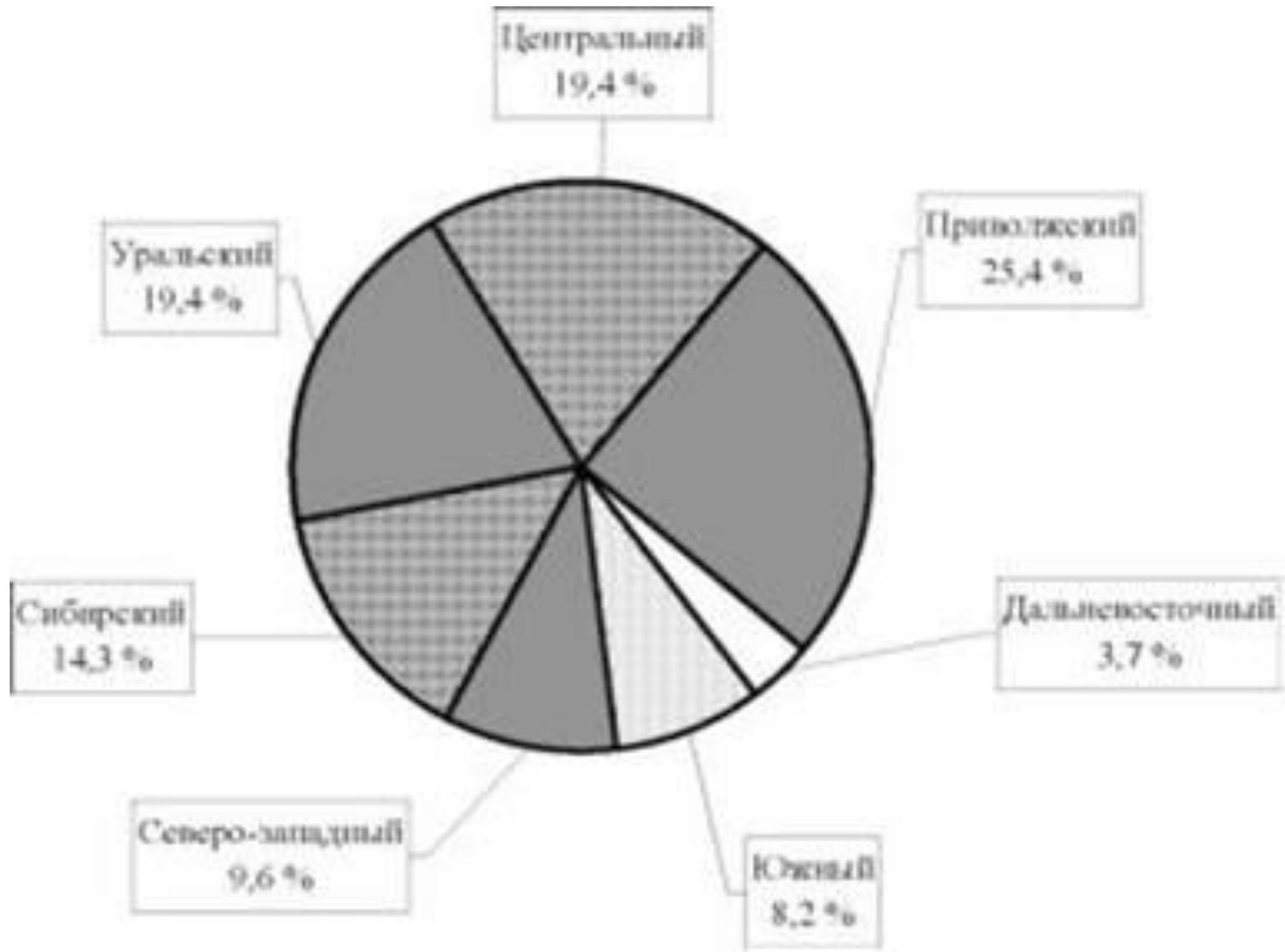
Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. М., 1986.

Расчеты, выполненные укрупненным методом, показывают, что экономический ущерб народному хозяйству от загрязнения воздушного бассейна составляет около 60%, водного бассейна — около 30% и от загрязнения твердыми отходами — около 10% общего ущерба (Протасов В.Ф., Молчанов А.В., 1995).

Совершенно очевидно, что экономический ущерб от загрязнения окружающей среды оказывает неблагоприятное воздействие на экономическое благосостояние.

Эта категория экологических издержек, связанная с производством ВВП, не вычитается из объема совокупного производства, и таким образом ВВП завышает уровень материального благосостояния общества, т.е. чем больше объем ВВП, тем больше загрязнение окружающей среды и масштабы его искажения.

# Структура загрязнения по регионам



Оценка суммарных размеров ежегодного экологического ущерба для России составляет приблизительно 15—17% ВВП.

При этом общий объем природоохранных затрат составляет около 1% ВВП.

Анализ структуры экологических издержек производства ставит перед обществом два вопроса:

- Каково рациональное соотношение природоохранных затрат и допустимого экономического ущерба?
- Какова эффективность природоохранных затрат?

Поиск компромисса между экономическим развитием и природоохранной деятельностью общества составляет основную идею экономики охраны окружающей среды.

Микроэкономический анализ соотношения двух составляющих экологических издержек — природоохранных затрат и экономического ущерба — позволяет говорить о существовании некоторой оптимальной точки, где экологические издержки достигают минимума.

Эта точка называется *экономическим оптимумом загрязнения* окружающей среды.

Она характеризуется тем, что в ней предельные природоохранные затраты равны предельному ущербу.

Оценка ущерба биоресурсам осуществляется по двум основным категориям:

- в целом по биоресурсному комплексу территории;
- по отдельным видам или группам экологически и систематически близких видов животных и растений:

$$Y_{\text{б}} = \sum (N_{oi} H_i) K_p$$

где:  $Y_{\text{б}}$  - оценка в денежной форме величины ущерба биоресурсам, тыс.руб/год.;

$i = 1, 2, 3, \dots, N$  - количество видов наземных позвоночных животных и растений, экз.;

$N_{oi}$  - общее число животных или растений  $i$ -го вида, обитающих на всей территории, экз.;

$H_i$  - такса за ущерб  $i$ -му виду учитываемых животных или растений, руб.;

$K_p$  - региональный коэффициент биоразнообразия;

Коэффициент биоразнообразия  $K_p$  характеризует неоднородность регионов

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

$$Y = \sum_{i=1}^n Y_i = \sum_{i=1}^n (C_i + E_n K_i) \quad [\text{руб}],$$

где  $Y$  – суммарный экономический ущерб от загрязнения окружающей

среды, наносимый всем видам реципиентов  $n$ ;

$C_i$  - текущие годовые затраты на предупреждение и компенсацию последствий загрязнения для  $i$ -го реципиента, руб.;

- $K_i$  - капитальные вложения на предупреждение и компенсацию последствий загрязнения для  $i$ -го реципиента, руб.;