

Экологический анализ предприятий

- Это изучение комплекса взаимосвязей в системе «производство - ОПС».
- Примеры практического применения результатов эколого-экономического анализа:
 - экологическое страхование,
 - экологическая паспортизация,
 - экологическая экспертиза,
 - формирование систем экологического менеджмента и программ более чистых производств,
 - а также любая деятельность в области экологического управления, в том числе анализ и оценка инвестиционных проектов (также и экологических).

Методы диагностики экологического состояния предприятий

- Необходимы для оценки конкурентоспособности и анализа инвестиционной привлекательности предприятия.
- Делятся на:
 - 1. методы, связанные с определением обобщающих показателей, относящихся к обследуемому предприятию;
 - 2. методы на основе интегральных критериев, позволяющих определить место (рейтинг), которое данное предприятие занимает в ряду других.

Источник информации для эколого-экономического анализа

- сведения первичного учета и статистической отчетности предприятий в области природопользования,
- сведения бухгалтерского учета и отчетности.

Основные требования к показателям

- актуальность,
- комплексность,
- достоверность,
- достаточная простота расчетов, интерпретируемость.
- Таким образом, можно сразу отметить более предпочтительное использование относительных (удельных) показателей по сравнению, например, с фактическими массами выбросов или объемами природоохранных затрат по отдельным направлениям.

Система показателей также должна соответствовать ряду требований:

- соответствие сущности задачи,
- полнота (наиболее полное представление свойств анализируемого объекта),
- минимальность (возможность охарактеризовать свойства объекта минимальным набором показателей),
- декомпозируемость (четкое соотношение «показатель - свойство»),
- операционность,
- измеримость.

Экологизация производственных процессов

- Это неуклонное и последовательное внедрение технических, технологических, организационных мероприятий, позволяющих повышать эффективность использования природных ресурсов (земли, воды, топлива, энергии, минерального сырья и др.), сокращать их потребление на единицу выпускаемой продукции, уменьшая при этом загрязнение окружающей природной среды выбросами, стоками, отходами, физическими излучениями.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

- Проводится:
- на стадиях подготовки технико-экономического обоснования и разработки проекта реконструкции предприятия,
- при вводе его в строй,
- в отдельных случаях и при функционировании,
- Включает в себя:
- определение характера и степени потенциальных видов влияния на природную среду производственной деятельности и связанных с нею экологических, экономических и социальных последствий.
- ОВОС призвана предотвратить нарушения экологической безопасности в районе размещения предприятий, способствовать улучшению экологической обстановки.

Оценка природоемкости и экологичности предприятия

- Производится по показателям общего и удельного (отнесенного к единице продукции или прибыли) природопользования и загрязнения природных комплексов выбросами, стоками, отходами, физическими излучениями.
- Подразделяется на пять групп специальных индикаторов:
 - -ресурсоемкость,
 - -ущербоемкость,
 - -отходоемкость,
 - -землеемкость,
 - -энергоемкость.

Показатель удельного потребления природных ресурсов

- рассчитывается по формуле:
- $R_{пр} = V_n / P,$
- где $R_{пр}$ - удельное потребление данного вида природного ресурса на единиц готовой продукции (т/т, т/шт., м³/т, м³/шт. и т.д.), для большинства видов готовой продукции имеет нормативный характер; V_n - расход данного вида ресурсов (г, кг, т, м³ и др.) на производство продукции; P - объем валовой продукции (т, шт., м, м³ и т.д.).

Показатель выхода конечной продукции на единицу природного ресурса

- определяется по формуле:
- $P_y = D_p / R_p$,
- где D_p - объем валовой продукции (т, м³, шт.); R_p - базовый природный ресурс, используемый для производства основного продукта.

- *Показатель степени восстановления (воспроизводства) природных ресурсов, которые изменены за счет антропогенного воздействия:*
- $S_v = P_v / P_a$,
- где P_v - число восстановленных ресурсов; P_a - общее число природных ресурсов, подвергающихся воздействию.

- Показатель экономии первичных природных ресурсов на основе применения технологий:
- $P_{э} = P1 - P2$,
- где $P1$ - объем потребляемых ресурсов при базисной технологии и базисном уровне использования вторичных ресурсов; $P2$ - объем потребления ресурсов при использовании новой (малоотходной) технологии и дополнительном вовлечении вторичных ресурсов.

- *Оценка экономических ущербов* компонентам ОС и результирующей, удельный, экономический ущерб, приходящийся на 1 т конечной продукции (*ущербоемкость*):
- $U = U_{\text{общ}} / (M * T),$
- где M - производственная мощность предприятия (т/год); T - время существования предприятий (годы).
- Иногда удельный ущерб оценивается по отношению к прибыли или величине оборотных средств производства.

- Рассматриваемая величина общего ущерба (Уобщ.) складывается из ущербов, наносимых производством атмосфере, водным объектам (поверхностным и подземным), земельным, лесным ресурсам, недрам (руб.).
- Кроме того, рассчитываются экономические ущербы, наносимые здоровью, различным отраслям промышленности и транспорта, сельскому, рыбному, жилищно-коммунальному хозяйствам, рекреационным ресурсам и др.
- Учет экономического ущерба необходим при проектировании, оценках воздействия производств на ОС, оценке эффективности средозащитных мероприятий и др.

пример оценки экологизации производств для энергетики

- Оценка экологизации проводится на основе коэффициента вредного действия (КВД), который рассчитывается как отношение ущерба к эффекту. Под эффектом понимается чистая прибыль от производства или отдельного звена. Тогда «чистый» КПДЧ будет оцениваться как разница «грязного» КПДГ и его корректировки на основе КВД. Отличие КПД от КВД состоит в том, что первый всегда меньше единицы. При значении КВД больше единицы затраты на производство приносят больше вреда, чем пользы. Использование «чистого КПД» может существенно скорректировать многие оценки полезности производства. Например, в теплоэнергетике КПД определяется отношением выхода продукции (тепла, энергии, механической работы) к расходу топлива с абсолютным игнорированием природоемкости. Например, для современных ТЭС КПД- 38-40% считается очень высоким. Однако если учесть ущербы из-за вредных выбросов в атмосферу, почвы, теплового излучения водоемов, от загрязнения среды при добыче и транспортировке углей, рекультивационные затраты на восстановление сред, расход кислорода, чистой воды, занимаемой земли шламоотвалами, создаваемый парниковый эффект, КПД, как и показатели рентабельности, существенно уменьшатся, а стоимость электроэнергии, горячей воды и пара существенно возрастают.

- *Отходоёмкость производства ($Q_{пр}$)* определяется отношением объема образующихся отходов ($V_{отх}$) к существующему объему производств ($V_{пр}$):
- $Q_{пр} = V_{отх} / V_{пр}$
- Объем и масса отходов может выражаться как в денежных единицах, так и в условно-натуральных показателях. Условно-натуральные показатели позволяют обобщать натуральные объемы различных отходов с приданием «веса» тому или иному виду в зависимости от его степени токсичности или применяемой технологии. Это позволяет однозначно относить технологии, предприятия или отрасли к категориям от «чистых» до «грязных» в экологическом отношении.

- Оценивается количество отходов, образующееся при том или ином производственном процессе, токсичность и опасность для ОС.

- Экологичность оценивается также по показателям общего и удельного природопользования и загрязнения природных комплексов выбросами, стоками, отходами, физическими излучениями.

Характеристики техногенного воздействия

- мощность генерации техногенных потоков ВЗ от техногенных источников
- доза поражения объектов воздействия.

ЭКОМЕТРИЯ

Метод ориентирован на решение следующих взаимосвязанных задач:

- определение обобщенных количественных характеристик процесса генерации ВЗ от источников, различных по мощности, природе и пространственной ориентации;
- определение качественных характеристик техногенных потоков в виде их спектральных отображений по уровням опасности транспортируемых ВЗ;
- сравнительная оценка мощностей генерации ВЗ, а также доз поражения компонентов ОС и биоты от источников различного происхождения, включая источники вторичного воздействия;
- оценка изменения уровней техногенной опасности ВЗ в процессе их превращения в технических системах экологической безопасности (очистка, нейтрализация, рециркуляция), в компонентах ОС (взаимные превращения, рассеивание, аккумуляция, ассимиляция и т.д.);
- разработка обобщенных техногенных спектров и техногенных чисел для различных источников эмиссии

Эконометрия

- ВЗ применительно к отраслям народного хозяйства с целью оценки экологической безопасности технологий и производств;
- разработка карт уровней техногенной опасности различных видов хозяйственной деятельности в зависимости от мощностей генерации ВЗ источников, распределенных по территории потенциального техногенного воздействия;
- разработка карт уровней «до техногенного поражения» конкретных объектов, расположенных на территориях потенциального и фактического действия;
- сравнительная оценка мощностей генерации и эмиссии ВЗ от источников, распределенных по территориям административных границ;
- разработка экономических балансов ущербов ОС на территории субъектов в результате трансграничных переносов вредных и опасных веществ;
- обоснование заключений о масштабах ущерба и принятия решений для предъявления санкций по компенсации потерь от негативных воздействий.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА *прогнозируемых* ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- Проводится при ОВОС или на стадии ТЭО. Индикаторы природопользования сводятся к следующим трем взаимосвязанным параметрам:

- 1. Показатель экологичности процесса (I) - величина вредных воздействия на ОС (P_n) в расчете на единицу полезной продукции или услуги,, получаемой на основе данного процесса:
- $I = P_n/Q_n$
- Эта величина отражает ущербоемкость, если рассчитывается только на основе экономического ущерба, и экологоемкость, если рассчитывается с применением всех видов экономических ущербов от загрязнения (материальным объектам, здоровью, жизни населения, природно-ресурсной системе и соответствующим отраслям хозяйства).

2. Показатель ресурсоемкости процесса (n) - расход энергии, воды, воздуха, земельных и иных природных ресурсов (R_n) в расчете на единицу полезной продукции или услуги, получаемой с помощью данного процесса:

- $n = R_n/Q_n$

- 3. Коэффициент экологичности объекта (E_n) как отношение чистого полезного эффекта ($Q_n - R_n$) к израсходованным природным ресурсам (R_n):
- $E_n = \frac{Q_n - R_n}{R_n} = 1 - I/n$

- В практических расчетах параметры экоэффективности определяют в единицах массы или энергии. При таком подходе должен соблюдаться баланс веществ (энергии) по рассматриваемому объекту или технологии.
- Коэффициент E_n может изменяться от $-1,0$ до $+1,0$. В первом случае происходит разрушение природно-ресурсного потенциала без получения полезного эффекта, при $E_n = +1$ полностью отсутствует неутилизованный остаток и производство считается 100% «замкнутым».
- Однако возможности рециклинга отходов ограничиваются действием второго закона термодинамики (возрастанием энтропии) - в ходе преобразования вещества и сил природы часть энергии (вещества) безвозвратно утрачивается, приобретая недоступные для применения формы и рассеиваясь. Таким образом, теоретически доказывается, что достичь значение $E_n = +1$ на практике невозможно.

тенденции экологизации природопользования

- приоритеты следующих двух основных видов:
- технологии, обновляющие и дополняющие существующие производственные процессы с целью снижения вредного воздействия на ОС и минимизации потребления природных ресурсов;
- интегрированные технологии, использующие принципиально новые подходы, которые позволяют минимизировать или полностью устранить отрицательные воздействия на ОС, предотвращая заранее саму возможность его возникновения.

значение рейтинга предприятия

- $$R = (a_{отх} * (x_{отх} / x_{отхн})^2 + a_{вод} * (x_{вод} / x_{водн})^2 + a_{атм} * (x_{атм} / x_{атмн})^2)^{1/2}$$
- где $a_{атм}$, $a_{вод}$, $a_{отх}$ - коэффициенты экологической ситуации
- $x_{вод}$, $a_{атм}$, $отх$ - общие экологические платежи за загрязнение соответственно за выбросы в атмосферу, сбросы в водные объекты, за размещение отходов, руб.
- $x_{н}$ - экологические платежи за загрязнение в пределах нормативов, руб.

задание

- Рассчитать эколого-экономические характеристики и сопоставить регионы по уровню экологической безопасности.
- Регион 1: экологические платежи в пределах нормативов — 9 млн. руб., сверх норматива — 1,5 млн. руб.; природно-ресурсные платежи в пределах нормативов — 40 млн. руб., сверх норматива — 2,7 млн. руб.; экологический ущерб — 90 млн. руб.; площадь — 475 тыс. км²; население — 280 тыс. чел.; объем выпускаемой продукции — 600 млн. руб.
- Регион 2: экологические платежи в пределах нормативов — 2 млн. руб., сверх норматива — 4,5 млн. руб.; природно-ресурсные платежи в пределах нормативов — 60 млн. руб., сверх норматива — 1,7 млн. руб.; экологический ущерб — 70 млн. руб.; площадь — 250 тыс. км²; население — 200 тыс. чел.; объем выпускаемой продукции — 500 млн. руб.

Решение

- Для сопоставления регионов используем приведенные (удельные) характеристики воздействия промышленности на ОС: компенсацию экологического ущерба; ущербоемкость продукции; природоемкость продукции (как соотношение суммарных природно-ресурсных платежей и объема продукции); долю ущерба, приходящуюся на 1 человека; долю ущерба, приходящуюся на 1 км² территории.

- Коэффициент компенсации ущерба:
- регион 1; $(9 \text{ млн. руб.} + 1,5 \text{ млн. руб.})/90 \text{ млн. руб.} = 0,12$;
- регион 2: $(2 \text{ млн. руб.} + 4,5 \text{ млн. руб.})/70 \text{ млн. руб.} = 0,09$.
- Таким образом, экологический ущерб компенсируется крайне слабо (значения гораздо меньше 1), однако лидирует регион 1.

- Ущербоемкость продукции:
- регион 1: $90 \text{ млн. руб.} / 600 \text{ млн. руб.} = 0,15$;
- регион 2: $70 \text{ млн. руб.} / 500 \text{ млн. руб.} = 0,14$.
- То есть на каждый рубль выпускаемой продукции в регионе 1 приходится по 15 коп. экологического ущерба; для региона 2 этот показатель на 1 коп. меньше.

- Природоемкость продукции:
- • регион 1: $(40 \text{ млн. руб.} + 2,7 \text{ млн. руб.}) / 600 \text{ млн. руб.} = 0,07$;
- • регион 2: $(60 \text{ млн. руб.} + 1,7 \text{ млн. руб.}) / 500 \text{ млн. руб.} = 0,12$.
- Судя по полученным значениям, более природоемким оказывается производство в регионе 2.

- Доля ущерба, приходящаяся на 1 человека:
- регион 1: $90 \text{ млн. руб.} / 280 \text{ тыс. чел.} = 321,4 \text{ руб./чел.};$
- регион 2: $70 \text{ млн. руб.} / 200 \text{ тыс. руб.} = 350 \text{ руб./чел.}$
- То есть на одного жителя более высокая нагрузка (экологический ущерб) оказывается в регионе 2.

- Доля ущерба, приходящегося на 1 км² территории:
- регион 1: $90 \text{ млн. руб.} / 475 \text{ км}^2 = 189,5 \text{ тыс. руб./км}^2$;
- регион 2: $70 \text{ млн. руб.} / 250 \text{ км}^2 = 280 \text{ тыс. руб./чел.}$
- То есть на 1 км² территории более высокая нагрузка (экологический ущерб) оказывается в регионе 2.

- Таким образом, более стабильным с эколого-экономических позиций оказывается регион 1: практически все рассчитанные показатели свидетельствуют о более серьезных антропогенных нагрузках на реципиентов в регионе 2. Исключением становится ущербоемкость продукции, однако различия между регионами здесь крайне невелики.