

Т. В. Павлык

## Формирование показателей природоохранной деятельности<sup>\*)</sup>

Научный руководитель: д.э.н. Е. В. Рюмина

Аннотация. В статье проведён всесторонний анализ затрат на охрану окружающей среды. Собрана информация, позволившая сформировать коэффициенты природоохранных затрат в расчёте на стоимостную единицу продукции каждой отрасли промышленности. Количественно определены экологические издержки как сумма природоохранных затрат и ущерба от загрязнения. Дана оценка экономической эффективности очистных мероприятий, проводимых на предприятиях каждой отрасли.

### 1. Введение

Одной из основных проблем, которые стоят на пути строгого решения задач оптимизации природоохранной деятельности, является отсутствие детально разработанной нормативной базы экономических оценок. Недостаточно разработана, с одной стороны, методика определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, с другой, – методики экономической оценки различных проектов защиты природной среды от загрязнения.

Существенные пробелы в нормативной базе оценки технических средств природоохранных мероприятий являются тормозом в решении даже самых простых задач. Не определив, например, затраты на очистку производственных отходов, невозможно решить не только, в частности, такую комплексную природоохранную задачу, как поиск оптимума между объёмом водохранилища и глубиной очистки на предприятиях региона, но и основное множество локальных задач поиска оптимальной технологической схемы очистных мероприятий.

Уже разработано большое количество технических средств очистки, но их экономические характеристики во многих случаях не определены. В результате этого при постановке оптимизационных задач

---

<sup>\*)</sup>Представлено по тематике: *Социальные и экологические аспекты экономического развития.*

приходится ориентироваться только на самые общие свойства функций затрат (монотонность, нелинейность) и на весьма приближённую её математическую аппроксимацию. В настоящей работе привлечено внимание к упорядочению обсуждаемой нормативной базы, что открывает возможности численного решения широкого класса оптимизационных задач природоохранной деятельности.

## 2. Структура экологических издержек

Характер и значение показателей природоохранной деятельности во многом определяются видом производственной деятельности, осуществляемой предприятием. Соответственно, уровень показателей зависит, во-первых, от объёма производства, от количества и динамики, токсичности выбросов, сбросов, складирования и обезвреживания отходов и площади рекультивируемых земель.

Во-вторых, от природоохранного законодательства в стране и регионе, содержания и эколого-экономической эффективности природоохранной политики.

В-третьих, от уровня развития технологий конкретного предприятия, от энергосбережения и ресурсосбережения, степени вовлечённости сырья и отходов в природно-ресурсный цикл.

В-четвёртых, уровень показателей природоохранной деятельности определяется конкурентоспособностью продукции предприятия на внутреннем и внешнем рынке и приоритетностью отрасли в системе экономики.

В-пятых, каждое предприятие, в зависимости от стратегии развития его подразделений, задач текущего планирования и экологической грамотности специалистов, индивидуально определяет затраты на природоохранные мероприятия.

Каждая из пяти групп факторов качественно и количественно влияет на показатели природоохранных затрат предприятия, отрасли, региона и страны в целом.

Структуру издержек загрязнения окружающей среды можно представить следующим образом (рис. 1). К противозагрязняющим мероприятиям относятся: размещение предприятия в соответствии с преобладающим направлением ветров, создание и эксплуатация санитарно-защитных зон, использование малотоксичного сырья и современных технологий. В процесс обезвреживания отходов включаются технологии по очистке выбросов, по сбору и первичной очистке



Рис. 1. Составляющие издержек загрязнения окружающей среды

сточных производственных вод, по переработке извлечённых из выбросов и сбросов полезных компонентов как вторичных материальных ресурсов, по размещению и детоксикации промышленных отходов.

Снижение образования объёма и токсичности отходов осуществляется за счёт рационализации производственного процесса, использования берегающих (малоотходных) технологий. К сожалению, те организации, которые избегают процедуры предупреждения ущерба от загрязнения, всегда рискуют и конкурентоспособностью товара и услуг, и потерей имиджа, и административными и уголовными видами наказаний за несоблюдение природоохранного законодательства по причине нанесения вреда природным и антропогенным экосистемам, их компонентам, и необходимостью компенсации и ликвидации последствий загрязнения.

Однозначно, что аварии происходят и на тех предприятиях, где реализуется природоохранная политика предупреждения негативного воздействия на окружающую среду и нанесения ей вреда. Но управление экологическими рисками снижает вероятность их возникновения, снижает возможный ущерб, позволяет привлекать внешние источники финансирования, использовать процедуру страхования —

то есть осуществлять управление эколого-экономическими и технологическими процессами в системе общего менеджмента предприятия.

### **3. Анализ статистической информации о природоохранных затратах**

Основной задачей является характеристика природоохранных затрат: инвестиций, текущих и общих затрат в сфере охраны окружающей среды. Предварим подробный отраслевой анализ показателей природоохранной деятельности их сравнением за период 2005 г. и 2006 г. (рис. 2,3,4) на примере топливной, пищевой и химической промышленности [1]. Выбор этих отраслей объясняется широким спектром подотраслей и производств, в них входящих, видов загрязняющих веществ, поставляемых их предприятиями в окружающую среду: жидких, газообразных, твёрдых, токсичных и нетоксичных, а также — различным их весом в развитии экономики страны и на мировом рынке. Так, продукция топливной отрасли России гораздо предпочтительнее потребителю мирового рынка в сравнении с отечественной продукцией пищевой промышленности. На рис. 2-4 первый столбец отражает показатель 2005 г., второй столбец — показатель 2006 г., цифрами обозначены:

- (1) инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды;
- (2) текущие затраты отрасли на охрану окружающей среды;
- (3) текущие затраты отрасли на охрану водных ресурсов;
- (4) текущие затраты на охрану атмосферного воздуха;
- (5) инвестиции в основной капитал, направленные на охрану водных ресурсов;
- (6) инвестиции в основной капитал, направленные на охрану атмосферного воздуха.

Во всех трёх отраслях в 2006 г. заметно увеличились инвестиции в охрану окружающей среды в сравнении с инвестициями 2005 года, текущие же затраты увеличились незначительно. Одной из причин этого является острая необходимость замены изношенного очистного оборудования. В топливной и пищевой отраслях промышленности возросли затраты на охрану атмосферного воздуха, что на предприятиях топливной промышленности может объясняться увеличением выбросов в атмосферу пропорционально возрастанию объёмов производства. В пищевой промышленности — увеличением количества

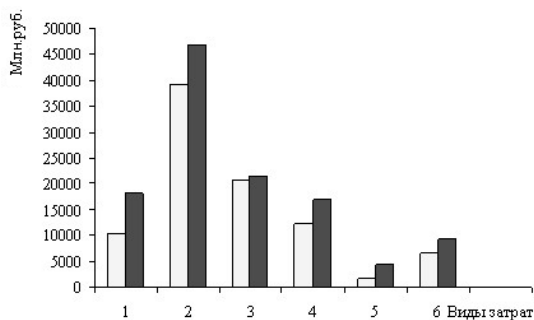


Рис. 2. Динамика затрат на охрану окружающей среды предприятий топливной промышленности

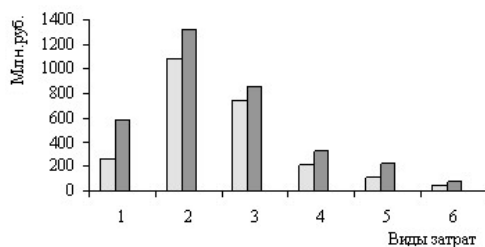


Рис. 3. Динамика затрат на охрану окружающей среды предприятий пищевой промышленности

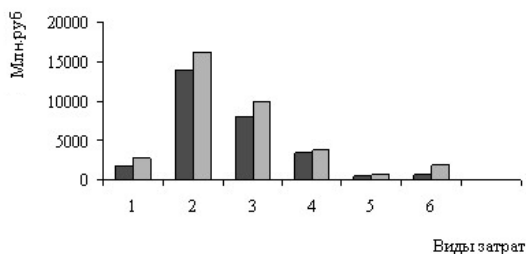


Рис. 4. Динамика затрат на охрану окружающей среды предприятий химической отрасли

предприятий табачной и кондитерской подотраслей, загрязняющих среду парами и изменяющих структуру запахов. В химической отрасли текущие затраты на охрану атмосферного воздуха практически не изменились, а инвестиции в охрану водных ресурсов возросли.

Если проанализировать показатели общих затрат, отражающих и инвестиции, и текущие затраты, то определяются четыре отрасли, лидирующие по природоохранным затратам в 2006 г. Это топливная промышленность, чёрная и цветная металлургия, химическая промышленность, энергетика. Высокие природоохранные затраты в этих отраслях объяснимы, во-первых, объёмами производства в 2006 г., позволяющими предприятиям осуществлять собственное финансирование природоохранных мероприятий по модернизации оборудования, внедрению малоотходных технологий. Во-вторых, высокой экологической опасностью предприятий названных отраслей. И, в-третьих, применением государством юридических, стратегических, управленческих рычагов организации и контроля процессов природно-ресурсного цикла предприятия.

#### **4. Определение удельных отраслевых природоохранных затрат**

В результате обработки статистических данных по отраслям промышленности были определены удельные природоохранные затраты — затраты на охрану окружающей среды в расчёте на стоимостную единицу выпуска продукции (табл. 1).

По общим затратам на охрану окружающей среды в расчёте на единицу стоимости продукции отрасли лидирует химическая промышленность — 0,035 руб. в 1 руб. стоимости продукции (руб./руб.). Второе место занимает топливная промышленность и третье — металлургия. И лишь на одну тысячную доли отстают от металлургии лесная промышленность и машиностроительный комплекс с долей природоохранных затрат — 0,021 руб./руб. По показателю общих затрат на охрану окружающей среды пятое место занимает лесная промышленность (8111,8 млн руб.) — более чем в два раза ниже затрат в энергетике, что объясняется её размещением на седьмом месте по объёмам производства в отрасли. Восьмые-девятые места по большинству параметров занимает лёгкая и пищевая промышленность — доля затрат на охрану окружающей среды — 0,003 руб./руб. Наводит на размышление и пятое место по доле затрат в энергетической отрасли. Стоит отметить то, что сюда включены не только и не столько

ТАБЛИЦА 1. Структура экологических издержек

Название отрасли	Доля общих затрат в стоимости продукции, руб./руб.	Удельный ущерб от загрязнения на руб. продукции, руб./руб.	Экологические издержки, руб./руб.
Энергетика	0,015	0,367	0,382
Топливная	0,031	0,189	0,220
Металлургия	0,022	0,169	0,191
Машиностроение	0,021	0,053	0,074
Химическая	0,035	0,113	0,148
Лесная	0,020	0,246	0,266
Стройматериалов	0,022	0,250	0,272
Лёгкая	0,003	0,289	0,292
Пищевая	0,003	0,081	0,084

альтернативные (солнечные, геотермальные, ветряные) электростанции, а, прежде всего, традиционные предприятия. Среди них атомная энергетика по характеру использования сырья является самой экологически чистой, но по видам и стоимости работ по предотвращению загрязнения окружающей среды и по переработке ядерного сырья — самой затратной.

Далее были определены показатели экологических издержек в отраслях промышленности. При этом показатели ущерба от загрязнения водных объектов и атмосферного воздуха взяты из работы [2].

Соотнесём показатели затрат на охрану окружающей среды в производстве промышленной продукции по отраслям с данными об ущербе, наносимом экономике загрязнением окружающей среды. В графическом изображении этой зависимости на примере электроэнергетики (рис. 5) на оси X первая точка — доля затрат в стоимости продукции, фактически реализованных на природоохранные мероприятия промышленными предприятиями отрасли в 2006 г. Вторая точка на оси X — доля затрат в отрасли при нормативном уровне очистки, при этом ущерб от загрязнения будет равняться одной трети от фактической его величины [3]. На оси Y отмечен ущерб, наносимый производством единицы продукции при соответствующих

природоохранных затратах. Таким образом, получена зависимость ущерба от природоохранных затрат.

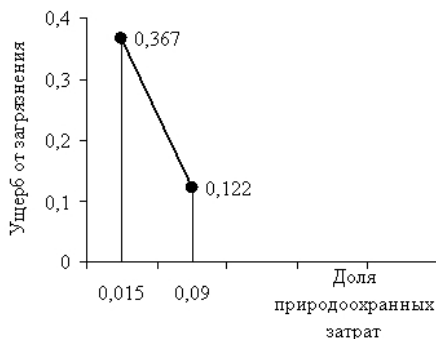


Рис. 5. График зависимости ущерба от затрат на охрану окружающей среды на предприятиях электроэнергетики

Расчитанные показатели рентабельности природоохранной деятельности представлены в табл. 2.

Во всех отраслях природоохранная деятельность является высоко рентабельной, если считать её результатом предотвращённый ущерб. Показатели рентабельности значительно выше рентабельности основной производственной деятельности.

## 5. Заключение

Природоохранная деятельность отличается от традиционных видов хозяйственной деятельности, для которых уже определены методы оценки затрат и их эффективности, прежде всего, необычностью для экономической системы выпускаемого в результате этой деятельности продукта.

Охрана окружающей среды финансируется, в основном, по остаточному принципу, поскольку нет методов оценки её экономического результата. В данной работе в качестве такого результата рассматривается предотвращённый ущерб от загрязнения. В результате проведённого исследования получены следующие результаты:



ТАБЛИЦА 2. Оценка эффективности природоохранной деятельности

Название отрасли	Дополнительные затраты для достижения нормативного уровня очистки, руб./руб.	Предотвращаемый ущерб от загрязнения, руб./руб.	Рентабельность очистной деятельности, %
Энергетика	0,075	0,245	226
Топливная	0,070	0,126	80
Металлургия	0,072	0,113	57
Машиностроение	0,020	0,035	75
Химическая	0,040	0,075	87
Лесная	0,037	0,164	343
Стройматериалов	0,104	0,167	61
Лёгкая	0,071	0,193	172
Пищевая	0,037	0,054	46

- (1) Определены функции субъектов природоохранной деятельности и источники её финансирования;
- (2) Выявлены факторы, определяющие связь между объёмами производства и природоохранными затратами в отраслях;
- (3) Анализ информации о затратах на охрану окружающей среды, содержащейся в статистических сборниках Министерства природных ресурсов РФ и Росстата, позволил сформировать показатели затрат на охрану окружающей среды и показатели экологических издержек в разрезе отраслей промышленности;
- (4) Проведено сопоставление природоохранных затрат и ущерба от загрязнения, в результате которого определена эффективность природоохранной деятельности для каждой отрасли промышленности.

### Список литературы

- [1] Основные показатели охраны окружающей среды. Статистический бюллетень. — М.: Федеральная служба статистики, 2007.

- [2] Рюмина Е. В. Анализ эколого-экономических взаимодействий. — М.: Наука, 2000.
- [3] Рюмина Е. В. Экономико-математическое моделирование мероприятий по охране водных ресурсов. Дисс. ...канд. экон. наук. — М.: ЦЭМИ, 1975.
- [4] Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2006 году». — М.: МПР РФ, 2007.
- [5] Экологическая экономика. — Евразия. — 1994, вып. 3, 4.

T. V. Pavlyk. *The formation of environmental protection indicators* // Proceedings of Program Systems institute scientific-practical conference “Program systems: Theory and applications”, devoted to the 15<sup>th</sup> anniversary of Pereslavl University named A. K. Ailamazyan. — Pereslavl-Zalesskij, 2008. — p.109—118. — ISBN 978-5-901795-13-2 (*in Russian*).

ABSTRACT. In the article the all-round analysis of expenses on environmental protection is carried out. The information which makes it possible to generate factors of nature protection expenses per cost unit of production in every branch of industry is collected. Environmental costs as the sum of nature protection expenses and damage costs are determined in figures. The economic efficiency of clearing measures taken by enterprises is estimated.

*Перевод проверен:* препод. англ. языка И. В. Миронова