

**Определение эффективности
денежных затрат на охрану
окружающей среды на предприятиях**

А.В. Козачек

Тамбовский государственный технический университет

Рецензент Н.С. Попов

Ключевые слова и фразы: выбросы; загрязнение; затраты; окружающая среда; предприятия; эффективность.

Аннотация: Статья посвящена оценке эффективности денежных затрат на охрану окружающей среды на предприятиях. Как показывает практика, для различных предприятий и отраслей ни о какой прямой зависимости между величинами затрат, количествами производимых загрязнений, величинами уловленных из них вредных веществ, величинами не уловленных, попавших в окружающую среду примесей, и регламентированными предельными значениями выбросов вредных веществ не может быть и речи. В этом случае для отражения реального положения дел на предприятиях и в отраслях рассчитывается индекс эффективности денежных затрат на охрану окружающей среды $I_{\text{се}}$.

В настоящее время практически все промышленные предприятия и целые отрасли предусматривают в балансе текущие затраты на охрану окружающей среды, в том числе на охрану и рациональное использование водных ресурсов, на охрану атмосферного воздуха, на охрану окружающей среды от отходов производства и потребления и на рекультивацию земель, а также инвестиции в охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, иначе говоря на уменьшение выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду до нормативных значений за счет обслуживания, ремонта, ввода в эксплуатацию очистного оборудования и т.д. Денежные затраты на уменьшение выбросов необходимы не только для обеспечения чистоты окружающей среды, уменьшения последствий «парникового эффекта» и т.п., но и для экономической стимуляции природоохранной деятельности предприятий. Однако при этом не существует надежных методов определения эффективности таких затрат.

Казалось бы, можно ожидать, что величина денежных затрат на охрану окружающей среды на предприятии или в отрасли напрямую влияет на действительное улучшение состояния атмосферного воздуха, воды в близлежащих водоемах и почвы в результате уменьшения выбросов загрязняющих веществ предприятием. Например, если на предприятиях электроэнергетики в 2002 году в сумме по России текущие затраты на охрану атмосферного воздуха составили 0,36 млрд рублей, а на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности – 1,42 млрд рублей [1], то следовало бы ожидать, что процентное соотношение количества уловленных примесей оказалось бы в пользу предприятий нефтеперерабатывающей отрасли. На самом же деле, в данном примере, все оказалось с точностью до наоборот: 87,2 % уловленных примесей (твердые вещества, жидкие

и газообразные вещества, том числе, в основном, диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота, углеводороды и легколетучие органические соединения) на предприятиях электроэнергетики и 46,9 % абсолютно тех же самых уловленных вредных веществ на нефтеперерабатывающих предприятиях [1]. «Одинаковость» улавливаемых загрязнений означает и «одинаковость» способов и применяемых аппаратов очистки воздуха (осадительных камер, фильтров и т.д.), и, как следствие, одинаковую стоимость их обслуживания. Следовательно, в данном примере, наличие отрицательной разницы в количестве улавливаемых в двух отраслях вредных веществ говорит, например, о различной степени эффективности использования денежных средств в охране атмосферного воздуха в данных отраслях.

С другой стороны, различные предприятия имеют различные масштабы деятельности и, как следствие, различные масштабы загрязнения окружающей среды. В том же самом примере предприятия электроэнергетики в составе оставшихся после очистки 12,8 % выбросов «отправили» в атмосферу 3352,7 тыс. тонн загрязняющих веществ (перечислены выше), а на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли в составе 53,1 % было выброшено в атмосферу всего лишь 620,8 тыс. тонн [1], то есть в 5,4 раза меньше, и все это при гораздо меньшей эффективности работы газоочистных сооружений, но зато при в 3,94 раза больших затратах на охрану атмосферного воздуха.

И, наконец, третье условие: выбросы вредных веществ в окружающую среду регламентируются для предприятий и отраслей в соответствующих нормативных документах (ГОСТ, СНиП и т.д.) либо законах, постановлениях и указах органов власти. В глобальном масштабе выбросы вредных веществ, например, в атмосферу, будут регламентироваться Киотским протоколом и другими международными документами [1]. Такой регламентированный выброс называется предельно-допустимым выбросом ПДВ (для атмосферы), или предельно допустимым сбросом ПДС (для водоемов).

Таким образом, возникает резонный вопрос: *каким образом оценить эффективность денежных затрат на охрану окружающей среды на вышеуказанных предприятиях*, если для различных предприятий и отраслей ни о какой прямой корреляции между величинами затрат, количествами производимых загрязнений, величинами уловленных из них вредных веществ, величинами неуловленных, попавших в окружающую среду примесей, и регламентированными предельными значениями выбросов вредных веществ не может быть и речи.

Как принято в экономической теории и практике, в таких случаях для отражения реального положения дел на предприятиях и в отраслях рассчитывают различные индексы эффективности, например индекс Доу–Джонса, индекс Герфиндаля и т.д. Соответственно, и в нашем случае нужно ввести подобный индекс – назовем его *индексом эффективности денежных затрат на охрану окружающей среды* и обозначим I_{ce} (от англ. «Costs of Environmental control» – затраты на охрану окружающей среды).

Каков же должен быть смысл данного индекса I_{ce} ? Индекс I_{ce} должен показывать, насколько эффективно данное предприятие или отрасль использует денежные средства на охрану окружающей среды, с учетом последующих реальных масштабов загрязнения окружающей среды данным предприятием (в абсолютных цифрах). Причем необходимо обеспечить возможность расчета данного индекса за любой промежуток времени (месяц, год, несколько лет и т.д.) и для любых единиц измерения количества выделяющихся на предприятии или в отрасли вредных веществ (кг, т, м³ и т.д.). При соблюдении вышеперечисленных условий индекс I_{ce} можно будет в полной мере использовать для сравнения эффективности денежных затрат на охрану окружающей среды между различными предприятиями и различными отраслями экономики за различные промежутки времени.

Нами предлагается для данных условий рассчитать индекс эффективности денежных затрат на охрану окружающей среды I_{ce} по следующей формуле

$$I_{ce} = \left(\frac{S \cdot V_{np}}{V_{cp} \cdot V_{max}} \right)^{-1}, \quad (1)$$

где S – денежные затраты на охрану окружающей среды на данном предприятии или в данной отрасли экономики за определенный промежуток времени; единица измерения – условные единицы денежных затрат/условные единицы времени, например, млн руб./год; V_{cp} – количество вредных веществ, уловленных на очистных сооружениях данного предприятия или в данной отрасли за определенный промежуток времени (ср – от англ. «The caught pollution» – уловленные загрязнения); единица измерения – условные единицы количества примесей/условные единицы времени, например, тыс. т/год; V_{np} – количество вредных веществ, неуловленных на очистных сооружениях данного предприятия или в данной отрасли и поэтому попавших в окружающую среду за определенный промежуток времени (np – от англ. «Not caught pollution» – неуловленные загрязнения); единица измерения – условные единицы количества примесей/условные единицы времени, например, тыс. т / год; V_{max} – предельно-допустимое количество вредных веществ, которое данному предприятию или данной отрасли за определенный промежуток времени разрешено «сбросить» в окружающую среду без вреда для нее (max – от англ. «Maximum-permissible pollution» – предельно-допустимое загрязнение); единица измерения – условные единицы количества примесей/условные единицы времени, например, тыс. т / год.

В формуле (1) отношение S/V_{cp} представляет собой удельные затраты и отражает количество уловленных вредных веществ на каждый вложенный в очистные сооружения рубль – чем меньше данное отношение, то есть чем больше уловлено примесей и меньше затрачено на это денег, тем эффективнее используются денежные средства (что говорит и о качестве деятельности менеджмента данного предприятия или отрасли).

Отношение V_{np}/V_{max} в формуле (1) характеризует степень превышения данным предприятием или отраслью регламентируемых предельно-допустимых значений загрязнения окружающей среды (что, в частности, может сильно повлиять на имидж предприятия и его продукции) – чем лучше соблюдается экологическая дисциплина на данном предприятии или в данной отрасли, тем меньше данное отношение и меньше загрязненность окружающей среды (при $V_{np}/V_{max} \leq 1$ – условное отсутствие загрязнения окружающей среды). В теории и практике инженерной защиты окружающей среды данное соотношение получило название «индекса опасности загрязнения».

И, наконец, отношение V_{np}/V_{cp} в формуле (1) является, фактически, технологическим показателем технической вооруженности и эффективности работы очистных сооружений на данном предприятии или в данной отрасли – чем лучше работают очистные сооружения, чем лучше их конструкция, тем больше улавливается вредных веществ и тем меньше этих веществ попадает в окружающую среду – тем меньше отношение V_{np}/V_{cp} (в идеале $V_{np}/V_{cp} = 0$).

Как видно из вышесказанного, наилучшие условия достигаются при наименьших значениях отношений S/V_{cp} , V_{np}/V_{max} и V_{np}/V_{cp} , что и будет характеризовать наименьшую загрязненность окружающей среды. Следовательно, наиболее эффективному использованию денежных средств предприятием или отраслью на охрану окружающей среды соответствует по формуле (1) максимальное значение индекса эффективности денежных затрат на охрану окружающей среды I_{ce} .

Таблица 1

Отрасли экономики	Электроэнергетика	Промышленность строительных материалов	Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	Цветная металлургия	Пищевая промышленность	Химическая и нефтехимическая промышленность	Черная металлургия	Легкая промышленность	Угольная промышленность	Машиностроение и металлообработка	Нефтеперерабатывающая промышленность	Нефтедобывающая промышленность
Показатели	5017,7	674,2	522,2	3693,2	300,3	488,4	2735,3	74,2	626,5	725,6	908,6	1409,1
Годовой предельно-допустимый выброс ¹ вредных веществ в атмосферу, V_{max} тыс. т												
Выброшено ² в атмосферу вредных веществ, $V_{пр}$, тыс. т	3352,7	434	332,2	3297,5	162,9	428	2223,4	41,2	819,5	370,1	620,8	3113,4
Уловлено ³ на очистных сооружениях вредных веществ, $V_{ср}$, тыс. т	22840,3	6242,9	1177,8	13356,5	171,6	4922,0	5717,3	29,1	82,0	333,5	548,3	12,5
Текущие затраты ² на охрану атмосферы, S, млн. руб.	357,4	480,7	438,9	3657,6	98,0	2332,0	3209,2	47,5	79,1	1045,2	1420,2	2227,2
Индекс ³ эффективности денежных затрат на охрану окружающей среды $I_{ср}$, тыс. т/млн руб.	95,649	20,175	4,218	4,090	3,228	2,408	2,192	1,103	0,793	0,626	0,565	0,003

¹ Так как для каждого из предприятий в каждой отрасли предельно-допустимые выбросы (V_{max}) рассчитываются отдельно и среднее значение их в данный момент неизвестно, то здесь мы принимаем V_{max} равным реальному выбросу вредных веществ в атмосферу за 1995 год по отраслям экономики ($V_{пр1995}$) [1].

² Численные данные по $V_{пр}$, $V_{ср}$, S на 2002 год взяты из источника [1].

³ Индекс $I_{ср}$ рассчитывался по формуле (1).

Сравнение на реальном примере предложенных индексов эффективности денежных затрат на охрану атмосферного воздуха I_{ce} для различных отраслей экономики Российской Федерации за 2002 год приведено в табл. 1.

Как видно из табл. 1, индекс I_{ce} за 2002 год максимален для электроэнергетики, несмотря на самую высокую по сравнению с другими отраслями величину выбрасываемых в атмосферу вредных веществ (3352,7 тыс. т), но зато в электроэнергетике улавливается 22840,3 тыс. т вредных веществ, что значительно больше, чем в других отраслях; при этом текущие затраты на охрану атмосферы в электроэнергетике одни из наименьших (на 9-м месте по величине).

Список литературы

- 1 Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2002 году». – М.: МПР РФ, 2003. – 482 с.

Determination of Efficiency of Spending on Environmental Protection at Enterprises

A.V. Kozachek

Tambov State Technical University

Key words and phrases: emission; pollution; spending; environment; enterprises; efficiency.

Abstract: The paper deals with estimation of efficiency of spending on environmental protection at enterprises. There's no direct dependence between the amount of spending, the degree of pollution, indexes of detected harmful substances as well as non-detected ones and limited indexes of harmful substances emission. To reveal the factual situation at enterprises it is proposed to calculate the index of efficiency of spending on environmental protection I_{ce} .

© А.В. Козачек, 2005