

УДК 658:502

Е. Г. МУХТАРОВА

ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Важным фактором адаптации предприятия к современным условиям функционирования является грамотная, научно обоснованная экологическая политика. На наш взгляд, целью разработки экологической политики является построение эффективной системы управления предприятием, направленной на достижение стратегических и тактических целей его деятельности. *Экономико-экологическая реструктуризация предприятия; природоохранные мероприятия; устойчивость экосистемы; минимизация затрат*

Решение социально-экономических проблем российского общества немыслимо без рассмотрения экологических аспектов динамичного инновационного развития всех сфер деятельности человека (промышленность, сельское хозяйство, транспорт и т. д.), зачастую вступающей в конфликт с окружающей средой и наносящей ей вред самого различного порядка и характера. Это приводит к значительным экономическим проблемам, разрешение которых во многих случаях невозможно в силу организационных, технических и финансовых ограничений хозяйствующих субъектов. Производственные предпринимательские структуры поставлены в условия, когда ответственность за обеспечение установленных требований по природопользованию полностью ложится на эти предприятия, вынуждая их искать рациональные решения в коммуникационном взаимодействии с различными звеньями общей системы управления регионом

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Общемировая тенденция ужесточения законодательства в области защиты окружающей среды позволяет утверждать, что только экономико-экологическое обеспечение реструктуризации предприятия является единственным способом выживания в современной среде. На реструктуризацию предприятия возлагаются большие надежды с позиций повышения эффективности производства и обеспечения конкурентоспособности выпускаемой предприятием продукции, что должно экономически подкрепить финансовую стабилизацию.

Экономическая реструктуризация предприятия подразумевает изменение организационной структуры, обновление продукции и технологических процессов.

2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

При проведении экономико-экологической реструктуризации предприятия очевидно, что именно технологические процессы будут в большей степени подвергаться экологическому контролю. Поэтому мы предлагаем создать математическую модель экономико-экологической реструктуризации предприятия, учитывающую технологические процессы.

Поскольку экологический контроль, как правило, осуществляется за состоянием воздуха, почвы и воды, мы считаем обязательным проведение анализов:

- состояния атмосферы;
- состояния грунта вблизи территории предприятия;
- состояния водоемов, если таковые имеются, и грунтовых вод вблизи территории предприятия;
- состояния воздуха в закрытых производственных помещениях, так как от этих данных будет зависеть вредность производства, а значит, и надбавки сотрудникам, занятым в нем.

В результате проведения анализов определяется концентрация наблюдаемых веществ. Качественный и количественный состав анализируемых веществ определяется существующими санитарными нормами, действующими на территории РФ.

3. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Множество анализируемых веществ по каждому из вышеперечисленных пунктов мы будем обозначать I_1, I_2, I_3, I_4 .

Существует перечень возможных мероприятий, приводящих к уменьшению вредных выбросов (сбросов), которые можно объединить в следующие группы:

- обслуживание имеющейся техники;
- обеспечение действующих технологических процессов и методов очистки;
- внедрение новой техники и новых технологических процессов;
- модернизация имеющейся техники и существующих технологических процессов;
- внедрение новых методов очистки;
- усовершенствование существующих методов очистки.

При реализации любого из таких мероприятий обязательно известны денежные затраты, направленные на его осуществление, и гарантированный уровень экологической безопасности, то есть концентрации тех веществ, которые после осуществления данного мероприятия будут попадать в окружающую среду. Очевидно, что меньшие концентрации выбрасываемых веществ влекут за собой большие денежные затраты. Заметим также, что одно и то же мероприятие может привести к уменьшению концентрации не только какого-либо одного вещества, но и к одновременному уменьшению концентраций нескольких выбрасываемых веществ.

Денежные затраты, направленные на осуществление мероприятий, приводящих к уменьшению вредных выбросов, на наш взгляд, целесообразно рассматривать как убывающие кусочно-линейные функции, примерный график изменения которых от концентрации выбрасываемого вещества представлен следующим образом (рис. 1).

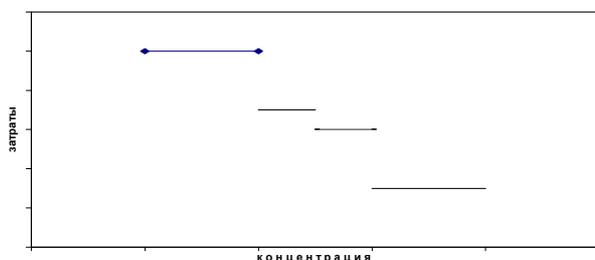


Рис. 1. Характер зависимости денежных затрат на осуществление мероприятий, приводящих к уменьшению вредных выбросов, от концентрации выбрасываемых веществ

На наш взгляд, увеличение затрат на незначительную сумму (например, на 1 рубль, 100 рублей и пр.) вряд ли может привести к какому-либо заметному уменьшению концентраций выбрасываемых веществ; в результате осуществления какого-либо мероприятия концентрация выбрасываемого вещества будет заключена в некотором диапазоне.

Особо отметим, что после осуществления мероприятий, направленных на улучшение экологической обстановки, исходя из технической документации, можно оценить концентрации выбрасываемых веществ. Зная примерный объем выбросов, который можно определить либо по информации за предшествующие периоды, либо также на основании технической документации, можно оценить и количество выбрасываемых веществ, что необходимо для непосредственных расчетов выплат за загрязнение окружающей среды.

При построении математической модели экономико-экологической реструктуризации предприятия мы будем придерживаться двух принципов: принципа устойчивости экосистемы и принципа минимизации затрат.

Принцип устойчивости экосистемы мы будем понимать как соответствие количественного содержания веществ I_1, I_2, I_3, I_4 , выявленного в результате проведения анализов, нормативным данным. В случае, если количественное содержание веществ I_1, I_2, I_3, I_4 будет превышать нормативные данные, очевидно, можно говорить об аварийных ситуациях, рассмотрением которых в рамках предлагаемой математической модели мы не будем заниматься. Таким образом, количественное содержание всех веществ I_1, I_2, I_3, I_4 , попадающих в окружающую среду, будет характеризоваться денежными эквивалентами, расчет которых следует проводить согласно существующим законодательным актам. Это без труда позволит подсчитать общий экологический ущерб.

Осуществим математическую постановку рассматриваемой задачи.

Существуют нормативные данные для всех веществ из каждого множества I_1, I_2, I_3, I_4 , в качестве которых берутся так называемые ПДК (предельно допустимые концентрации):

$$p^j = \{p_1^j, p_1^j, \dots, p_{n_j}^j\} \quad (1)$$

где $j = \overline{1,4}$ – индекс соответствующего множества I_1, I_2, I_3 или I_4 , n_j – число анализируемых веществ множества I_j .

Прогнозируемые значения концентраций наблюдаемых веществ после осуществления

природоохранных мероприятий будем обозначать

$$k^j = \{k_1^j, k_1^j, \dots, k_{n_j}^j\}, \quad j = \overline{1,4}. \quad (2)$$

Отклонение прогнозируемых концентраций от ПДК будем обозначать

$$\Delta_i^j = k_i^j - p_i^j, \quad j = \overline{1,4}, \quad i = \overline{1, n_j}. \quad (3)$$

Величину денежных выплат за нарушение экологического состояния среды по i -му веществу из I_j множества будем обозначать $r_i^j(k_i^j)$, $j = \overline{1,4}$, $i = \overline{1, n_j}$. Очевидно следующее: если $\Delta_i^j > 0$, то есть если ПДК превышен, то $r_i^j(k_i^j)$ будет больше, чем в случае, если $\Delta_i^j \leq 0$. Общая величина выплат за нарушение экологического состояния среды составит

$$R = \sum_1^4 \sum_{i=1}^{n_j} r_i^j(k_i^j). \quad (4)$$

Заметим, что чем меньше k_i^j , $j = \overline{1,4}$, $i = \overline{1, n_j}$, тем меньше R .

Очевидным является желание свести общую сумму штрафов к минимуму, то есть

$$R = \sum_1^4 \sum_{i=1}^{n_j} r_i^j(k_i^j) \rightarrow \min. \quad (5)$$

При осуществлении технической реконструкции или организации нового технологического процесса осуществляются определенные материальные затраты, причем существуют постоянные затраты (S_{const}) и переменные (S_{var}). Таким образом общие затраты будут определяться

$$S = S_{\text{const}} + S_{\text{var}}. \quad (6)$$

Под переменными затратами мы будем понимать такие затраты, которые могут варьироваться в зависимости от степени желания и возможностей удовлетворить нормативным данным. Будем считать, что существуют зависимости

$$s_i^j = s_i^j(k_i^j), \quad j = \overline{1,4}, \quad i = \overline{1, n_j},$$

которые описывают затраты на достижение концентрации k_i^j i -го вещества из I_j множества. Зависимости $s_i^j(k_i^j)$, $j = \overline{1,4}$, $i = \overline{1, n_j}$, вообще говоря, могут быть любыми (линейными, кусочно-линейными и пр.). Однако, очевидно, что все они являются возрастающими функциями при уменьшении своего аргумента, так как чем

более производство становится экологически безопасным, тем дороже это обходится.

Таким образом,

$$S_{\text{var}} = \sum_1^4 \sum_{i=1}^{n_j} s_i^j(k_i^j). \quad (7)$$

Из вышесказанного следует, что чем меньше k_i^j , $j = \overline{1,4}$, тем больше S_{var} .

Очевидным является также, во-первых, желание свести общую сумму затрат к минимуму, то есть,

$$S = S_{\text{const}} + \sum_1^4 \sum_{i=1}^{n_j} s_i^j(k_i^j) \rightarrow \min, \quad (8)$$

а, во-вторых, то, что существует ограничение на имеющуюся в распоряжении сумму, т. е.

$$S \leq S_{\text{max}}. \quad (9)$$

4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Основная цель, которую мы будем преследовать, – это определить, какими должны быть природоохранные мероприятия (а значит, и каковы будут прогнозные значения концентраций выбрасываемых в окружающую среду веществ), чтобы минимизировать общие суммы затрат на осуществление природоохранных мероприятий и общие суммы выплат за выбросы вредных веществ.

Таким образом, возникает задача одновременной минимизации двух функций

$$R = \sum_1^4 \sum_{i=1}^{n_j} r_i^j(k_i^j) \rightarrow \min, \quad (10)$$

$$S = S_{\text{const}} + \sum_1^4 \sum_{i=1}^{n_j} s_i^j(k_i^j) \rightarrow \min, \quad (11)$$

которые противоречат друг другу, так как с ростом k_i^j , $j = \overline{1,4}$, $i = \overline{1, n_j}$ первая функция растет, а вторая убывает при условии

$$S \leq S_{\text{max}}. \quad (12)$$

Основная сложность представленной задачи состоит в том, что, несмотря на тривиальный вид всех функций, использовать большинство классических методов для ее решения невозможно из-за отсутствия непрерывности функций $s_i^j(k_i^j)$, $j = \overline{1,4}$, $i = \overline{1, n_j}$. Поэтому мы считаем целесообразным при решении данной задачи перейти к ее дискретному аналогу. И после подсчета значений целевых функций во всех точках допустимого множества решений перейти к решению двухкритериальной задачи ранжирования.

5. ПРИЛОЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Предлагаемый метод решения задачи оптимального распределения денежных средств в ходе проведения экономико-экологической реструктуризации предприятия позволяет более рационально их распределить.

ВЫВОДЫ

1. При проведении экономико-экологической реструктуризации предприятия очевидно, что именно технологические процессы должны в большей степени подвергаться экологическому контролю. В работе разработана и предложена математическая модель экономико-экологической реструктуризации предприятия, учитывающая технологические процессы.

2. Основная цель при решении данной задачи – определить, какими должны быть природоохранные мероприятия (а значит, и каковы будут прогнозные значения концентраций выбрасываемых в окружающую среду веществ), чтобы минимизировать общие суммы затрат на осуществление природоохранных мероприятий и общие суммы выплат за выбросы вредных веществ.

3. При построении математической модели экономико-экологической реструктуризации предприятия мы придерживались двух принципов: принципа устойчивости экосистемы и принципа минимизации затрат.

4. Полученные в результате решения задачи варианты распределения денежных средств по-

зволят руководителю предприятия выбрать наиболее эффективный из них в зависимости от сложившейся ситуации, при этом будет соблюдаться необходимая концентрация вредных веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Аистова М. Д.** Реструктуризация предприятий; вопросы управления. Стратегии, координация структурных параметров, снижение сопротивления преобразованиям. М.: Альпина Паблишер, 2002. 287 с.
2. **Бобылев С. Н., Ходжаев А. Ш.** Экономика природопользования: Учеб. пособие. М.: ТЕИС, 2007. 272 с.
3. **Воронцов А. П.** Рациональное природопользование: Учеб. пособие. М.: Тандем; ЭКМОС, 2000. 304 с.
4. **Интрилигатор М.** Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: Айрис-пресс, 2002. 576 с.

ОБ АВТОРЕ



Мухтарова Елена Геннадьевна, доц. каф. «Финансы, денежное обращение и экономическая безопасность». Канд. эконом. наук (С.-Петербургск. гос. ун-т экономики и финансов, 2003). Иссл. в обл. эконом.-экол. обесп. реструктуризации предприятия.