

## ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПО СНИЖЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Многие вопросы теории и практики экономики природопользования, методики определения затрат предприятия на реализацию экологически значимых мероприятий и оздоровление окружающей среды требуют своего экономического обоснования. Таким образом, в настоящее время возникла потребность в разработке новых подходов к проблеме анализа и оптимизации затрат предприятия на реализацию экологически значимых мероприятий.

Цель исследования состоит в разработке эколого-экономических моделей оптимизации затрат по проведению природоохранных мероприятий в рамках отдельно взятого предприятия.

Для достижения поставленной требуют постановки и решения следующие задачи:

- уточнение классификации деятельности предприятия по охране окружающей среды, исходя из современных реалий эколого-экономических отношений;
- исследование места предприятия в системе эколого-экономических отношений и экономических взаимоотношений между окружающей средой и предприятием;
- обоснование направления и формы совершенствования управления и экономического регулирования деятельности предприятия по оптимизации производственного процесса;
- разработка метода оценки природоохранных мероприятий и эколого-экономическая оптимизация системы мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.

При разработке природоохранной программы могут быть использованы различные мероприятия, которые обладают различными показателями экологической эффективности и различными затратами (капитальными и эксплуатационными) на их реализацию. Поэтому требуется сформулировать задачу эколого-экономической оптимизации.

Математически постановка задачи оптимизации заключается в следующем: требуется выбрать такой комплекс водоохранных мероприятий, при котором сумма приведенных затрат при строительстве или реконструкции водоохранного сооружения или проведенного мероприятия, равная сумме приведенных эксплуатационных и капитальных затрат, стремится к минимуму. Рассмотрим задачу оптимизации в рамках водного хозяйства предприятия в рамках линейного программирования.

Рассматривается предприятие, на котором возможен выбор  $N$  мероприятий ( $i = 1 \dots N$ ). Сбрасывается в водный объект  $M$  загрязняющих веществ ( $j=1 \dots M$ ) массой  $q_j$ .

Очистка единицы массы  $j$ -го вещества в рамках  $i$ -го мероприятия стоит (по сумме приведенных затрат)  $\alpha_{ij}$  и очищается часть  $\beta_{ij}$  ( $\beta_{ij} < 1$ ) массы сброса. Тогда стоимость очистки сброса в рамках  $i$ -го мероприятия будет равна:

$$S_i = \sum \alpha_{ij} q_j \beta_{ij} \quad (\text{сумма по } j = 1 \dots M).$$

При этом будет удалено из сточных вод следующие массы каждого ЗВ:

$$Q_j = q_j \beta_{ij}, \text{ где } i = 1 \dots N.$$

Задача оптимизации заключается в следующем: задаются уровни снижения загрязнения по группам веществ  $Q_j^*$ . Необходимо установить минимальные затраты на очистку по предприятиям данного участка, то есть достичь минимума суммы затрат:

$$S = \sum S_i \rightarrow \min \quad (\text{сумма по } i = 1 \dots N)$$

Заметим, что в качестве уровня необходимой очистки может быть принята величина  $ПДС_j$  исходя из бассейновых норм предельно допустимого воздействия (ПДВ) на водный

объект или его часть.

Мероприятия ( $i = 1 \dots N$ ) оцениваются по удельной стоимости очистки единицы массы данного ЗВ. Удельная стоимость очистки  $\alpha$  вычисляется как приведенные затраты, отнесенные к единице массы очищаемого ЗВ, которые определяются по формуле:

$$\alpha = (K + \mathcal{E})/M,$$

где  $K$  – капитальные затраты, приведенные к одному году;  $\mathcal{E}$  – эксплуатационные затраты на год;  $M$  – масса очищенного ЗВ в год.

Необходимо найти минимум суммы затрат  $S$  за счет перебора технологических мероприятий ( $i=1, \dots, N$ ) при выполнении заданного уровня очистки  $Q_j^*$  по каждому из  $M$  веществ ( $j=1 \dots M$ ).

Таким образом, производится не только контроль за соблюдением выполнения экологических требований (нормативов, таких, например, как ПДК), но и эколого-экономическая оптимизация системы природоохранных мероприятий предприятия.

Полученные на основе моделирования количественные оценки затрат на проведение водоохранных мероприятий и их эффективности служат определяющим фактором обоснования выбора управленческого решения в системе рационального управления антропогенным воздействием на конкретный водный объект.

Использование эколого-экономических моделей, подобных рассмотренной выше, способствует повышению оперативности, обоснованности и эффективности управленческих решений в рамках отдельно взятого предприятия по уменьшению экологической нагрузки на водный объект.