

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОХРАНЫ ГИДРОСФЕРЫ

Крутов А.В., к.т.н., доцент, Е.А. Кременевская

Рациональное использование воды, охрана гидросферы от загрязнений — одна из наиболее важных экологических проблем человечества. В агропромышленном комплексе на технологические нужды потребляется огромное количество воды. Решение проблем охраны и рационального использования водных ресурсов неразрывно связано с проведением комплекса мероприятий по предотвращению загрязнения водных источников и почвы в результате сброса в них стоков, нарушения правил хранения и применения удобрений, химикатов, нефтепродуктов, а также других, опасных для окружающей среды, веществ. Производство экологически чистых продуктов, охрана окружающей среды должны стать нормой, а игнорирование природоохранных мероприятий — экономически невыгодным. В рыбном хозяйстве от загрязнения водных источников гибнет рыба, снижаются её товарные качества, уменьшается продуктивность водоёмов и т.д. Непредсказуемы последствия для здоровья человека и от употребления в пищу продуктов, произведённых в экологически загрязнённых условиях. Вода должна отвечать требованиям эпидемической безопасности, иметь безвредный химический состав, быть благоприятной по органолептическим свойствам.

Величина предельно допустимой концентрации вредных веществ в воде определяется санитарно-токсикологической безопасностью и приводится в строительных нормах и правилах, стандартах на питьевую воду, воду на технологические нужды [1,3,4]. Спуск воды в водоем без очистки возможен при следующем условии (Y):

$$Y = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} < 1,$$

где C_i — обнаруженная концентрация i -го вредного вещества, $\text{мг}/\text{м}^3$; ПДК_i - предельно допустимая концентрация соответствующего вещества, $\text{мг}/\text{м}^3$; $i = 1 \dots n$ — количество загрязнителей, относящихся к одной группе вредности.

Обеззараживание различных загрязнителей воды можно рассматривать как производственный технологический процесс, на осуществление которого необходимы инвестиционные вложения в виде затрат на приобретение оборудования, его монтаж, эксплуатацию, обслуживание, ремонт и демонтаж.

В ряде технологических процессов очищенная вода может использоваться повторно при условии ее соответствия необходимым требованиям. Высокую степень обезвреживания сточных вод обеспечивает применение электрохимических технологий их очистки. Эти технологии позволяют очищать разнообразные по составу стоки промышленных предприятий и сельскохозяйственных организаций, включающие такие загрязнители как: нефтепродукты, жиры, красители, железо, соли тяжелых металлов, другие соединения органического и неорганического происхождения, а также обеззараживать их от болезнетворных микроорганизмов. Очистные сооружения при этом являются очень компактными, потребляют небольшое количество электроэнергии и могут размещаться непосредственно в производственных цехах. По электрохимической технологии могут создаваться высокоэффективные локальные очистные комплексы с замкнутым водооборотным циклом. Возможен возврат в производство и ценных компонентов, содержащихся в отходах. В числе преимуществ электрохимической технологии по сравнению с другими способами очистки сточных вод — более высокая степень очистки, меньшие энергозатраты, простота обслуживания, отсутствие реагентов, возможность создания оборотных систем водоснабжения.

Оценка уровня очистки воды осуществляется посредством следующих показателей — коэффициента очистки сточных вод (k_b), производительности (Q_b), экономичности (\mathcal{E}_b), эффективности (\mathcal{E}_{cb}) [1, с.110]. Коэффициент очистки воды зависит от ряда показателей, в числе которых основными являются содержание в очищенной воде взвешенных, растворимых веществ, водородный показатель рН, общая и карбонатная жест-

кость воды, температура и другие. Производительность очистки функционально зависит от коэффициента очистки сточных вод $Q_b = f(k_b)$.

Экономичность обеззараживания сточных вод определяется по следующей формуле [2]:

$$\mathcal{E}_b = \mathcal{E}_y - \mathcal{E}_o + \text{ЦА},$$

где \mathcal{E}_y — общий ущерб, наносимый биосфере загрязнениями; \mathcal{E}_o — приведенные затраты на годовой объем мероприятий по доведению выбросов до нормы предельно допустимой концентрации; Ц — эффект от утилизации вторичных ресурсов (нефтьшлам, металлы, удобрения, повторное использование воды и т.п.); А — годовой объем утилизируемых вторичных ресурсов.

Экономичность процесса очистки 1 м³ воды также может определяться как отношение уменьшения размеров выплат в виде экологического налога к общей величине затрат на эксплуатацию очистных сооружений и удорожания основного производства, связанного с работой очистной системы [1, с.104]:

$$\mathcal{E}_b = \frac{\sum_{i=1}^n C_b \beta_i (\alpha_{i1} - \alpha_{i2})}{\sum_{j=1}^m z_{b,j} + (E+R)K \pm \sum_{k=1}^l z_{b,k}/V},$$

где C_b — нормативный ущерб от сброса в гидросферу загрязнителя на единицу объема неочищенной воды, руб/усл.м³; β_i — коэффициент относительной экологической опасности i -го элемента; α_{i1} , α_{i2} — количество i -го элемента в единице объема воды до и после очистки; $z_{b,j}$ — издержки j -го вида, необходимые для эксплуатации очистного оборудования на единицу объема очищенной воды; $z_{b,k}$ — изменение k -го вида издержек на единицу продукции основного производства, связанные с системой очистки; E — коэффициент процентной ставки за кредит; $R = \frac{E}{(1+E)^{t_{\text{лет}}} - 1}$ — норма амортизации, с учетом срока службы

очистного оборудования; $t_{\text{лет}}$ — срок службы очистных сооружений, лет; K — капиталовложения в систему очистки воды, руб/м³; V — объем расходуемой воды на единицу продукции, м³/руб.

Если система очистки воды влияет на выполнение производственной программы, т.е. снижает выпуск товарной продукции, прибыль от ее реализации, тогда экономичность очистки воды определяют по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_b = \frac{V \sum_{i=1}^n C_b \beta_i (\alpha_{i1} - \alpha_{i2})}{V[\sum_{j=1}^m z_{b,j} + (E+R)K] \pm \sum_{k=1}^l z_{b,k} + \Delta\Pi},$$

где $\Delta\Pi$ — снижение прибыли от реализации на единицу продукции, в связи с ее удорожанием или уменьшением ее объемов производства.

Оценка показателя эффективности или сравнительной чистой дисконтированной стоимости за срок службы очистных сооружений проводится по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{об}} = \frac{\Delta D}{E+R} - \Delta K,$$

где ΔD — среднегодовой доход от внедрения системы очистки воды; ΔK — дополнительная величина капиталовложений на внедрение системы очистки воды по сравнению с базовым вариантом.

Срок окупаемости собственных капиталовложений (T) не должен превышать срока службы очистного оборудования:

$$T = \frac{\Delta K}{\Delta D} \leq t_{\text{лет}}.$$

Срок возврата капитала:

$$T_k = \frac{\lg(1 + \frac{E}{P_{\text{вк}}})}{\lg(1 + E)}$$

где $P_{\text{вк}}$ — коэффициент возврата капитала: $P_{\text{вк}} = \frac{\Delta D}{\Delta K} - E$.

Эколого-охранные мероприятия могут быть экономически оптимизированы. Для этого следует оценить изменение затрат на производство продукции или на оказание услуг от роста загрязнений окружающей среды или изменения затрат на очистку её от загрязнений.

В первом случае $Y_1 = f(x)$, где x — изменение концентрации загрязнений (при их отсутствии $x = 0$, $Y_1 = 0$).

Величина роста затрат на производство или услуги от загрязнения среды определяется скоростью изменения производной $Y_1' = \frac{df(x)}{dx}$.

Во втором случае $Y_2 = \varphi(x)$.

Здесь x (концентрация загрязнений) изменяется от x_n до x_1 , где x_1 стремится к нулю, но определенная концентрация загрязняющих веществ остаётся.

Величина роста затрат на уменьшение загрязнений окружающей среды определяется производной $Y_2' = \frac{d\varphi(x)}{dx}$.

Минимум суммарной кривой Y будет иметь место в точке пересечения кривых Y_1 и Y_2 .

Преимущества методов электрообработки в системах водопотребления агропромышленных предприятий заключаются в невысокой стоимости оборудования и малых эксплуатационных расходах. В частности, расход электроэнергии составляет от 0,1 до 3,5 кВтч на 1 м³ воды в зависимости от состава и количества загрязнений. Окупаемость затрат на очистку не превышает 3,5–4 года.

1. Штомпель, Б.Н. Экономическая экология: Пособие /Б.Н.Штомпель – Мн.: БГАТУ, 2001. – 349 с. ISBN 985-04-0342-X.

2. Крутов, А.В., Бойко, М.А. Экономическое обоснование природоохранных мероприятий при мойке сельскохозяйственной техники // Современные технологии и комплексы технических средств в сельскохозяйственном производстве. Материалы международной научно-практической конференции (25-27 мая 2005 г.). - Мн.: 2005.- С. 193-194.

3. Веремейчик, Л.А. Основы питания томатов, выращиваемых в малообъемной культуре. – Мн.: БГАТУ, 2002. – 349 с. ISBN 985-655-219-2.

4. СанПиН 2.1.4.559-96. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Е.Г. Крылова, к.э.н., доцент, Н.А. Логвинович

Взаимоотношения с потребителями являются приоритетными в системе маркетинговых коммуникаций, в соответствии с этим предприятия все в большей степени заинтересовываются в маркетинговой ориентации на потребителя. В современной экономике движущей силой хозяйственного развития становится стремление предприятий максимально удовлетворить потребительский спрос в товарах и комплексных услугах. Развитие белорусской экономики характеризуется увеличением конкуренции, повышением сложности рыночных отношений и интеграции белорусских предприятий в мировую финансово-экономическую систему. Эти процессы поставили перед белорусскими предприятиями ряд новых требований, наиболее существенными из которых является необходимость принятия точных, качественных и своевременных маркетинговых управленческих