

Т.А. Неверова, ст. науч. сотрудник НИЭИ Минэкономики РБ;
А.В. Неверов, профессор; Д.А. Неверов, ст. преподаватель, канд. экон. наук

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕПР)

This article is devoted to the methodic aspects of the ecologo-economic estimation water-protecting activity. The Dniپر river is considered as an example of water resources.

Эколого-экономическая оценка мероприятий, направленных на сохранение и оздоровление водных ресурсов, выполняет критериальную роль при принятии соответствующих управленческих решений.

В основе такой оценки лежит показатель экономической эффективности экологизации природопользования, который предполагает соизмерение экологического результата в стоимостном виде (например, снижение экологического ущерба, наносимого окружающей природной среде) с затратами (текущими и капитальными), необходимыми для его достижения.

Экологизация природопользования осуществляется по разным направлениям, способствуя решению актуальных социально-экологических проблем человеческого развития.

В настоящее время по линии ООН разрабатывается международный проект по сохранению водных ресурсов бассейна реки Днепр.

Днепр – третья по величине река Европы (после Волги и Дуная). Кроме того, Днепр – вторая по величине река, впадающая в Черное море. Водосборная площадь реки – 509 тыс. км³, длина – 2200 км. Днепр является трансграничной системой: 20% бассейна реки расположено на территории Российской Федерации, 23% – в Беларуси и 55% – в Украине. Программа ПРООН – ГЭФ* экологического оздоровления бассейна Днепра объединяет вышеупомянутые государства в деятельности по снижению экологической деградации Днепра. Подход в данном плане должен фокусироваться на трех направлениях: прекращение и контроль загрязнения, комплексное управление водными и береговыми ресурсами и развитие водохозяйственного потенциала.

В течение ряда лет значительные экологические проблемы возникали в результате сбросов городских и промышленных сточных вод в притоки Днепра и в саму реку Днепр. Лишь немногие из больших городов, расположенных в бассейне Днепра имели соответствующие станции водоочистки. Кроме того, происходил сброс сточных вод от сельскохозяйственных предприятий, сельских жилищных объектов, смыва загрязнения ливневыми стоками с урбанизированных территорий и др.

При отсутствии соответствующей инфраструктуры и очистных установок в ряде местностей продолжается загрязнение бассейна реки.

Основным пунктом Программы по экологическому оздоровлению бассейна Днепра стал «Трансграничный анализ», в котором были определены источники загрязнения (горячие точки) и результаты загрязнения, а также согласованные цели и стратегии по снижению загрязнения.

Устранение серьезных экологических последствий загрязнения и ухудшение среды обитания в бассейне Днепра, обеспечение рационального использования его ресурсов, поддержание биоразнообразия – долгосрочная цель по каждой горячей точке.

Необходимые мероприятия по достижению указанной цели требуют единого методического подхода по их эколого-экономической оценке для дальнейшего сравнительного

* Программа развития ООН (ПРООН) по окружающей среде нашла поддержку у достаточно большого числа стран и в русскоязычной литературе, получила название Глобальный экологический фонд – ГЭФ)

Таблица

Сравнительная эффективность водоохранных мероприятий

№ проекта	Горячая точка	Количество водоохранных мероприятий (подпроектов)	Капитальные вложения, необходимые для реализации водоохранных мероприятий (АВ, тыс. долл. США)	Текущие затраты, необходимые для реализации водоохранных мероприятий (ΔЗ, тыс. долл. США)	Экономическая выгода от реализации водоохранных мероприятий (Эр, тыс. долл. США)	Чистый экономический эффект (ΔV, тыс. долл. США)	Приведенные затраты на водоохранные мероприятия (ΔЗ, тыс. долл. США)	Общий взвешенный балл или социальный экономический коэффициент К _{соц.}	Коэффициент ранжирования	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	Коэффициент эффективности затрат в водоохранных мероприятиях (ЭФ) (вычисляется по формуле (1))
1	КУП «Речицаводоканал»	5	6086	83,7	1375	561	814	2,575	1,08	10,8	0,75/0,229
2	КУП «Минскводоканал»	1	15000	70,0	3247	1377	1870	2,781	1,10	10,9	0,76/0,232
3	Могилевское городское КУП «Горьдоводоканал»	9	6282	32,0	1250	464	786	1,957	1,02	13,5	0,60/0,198
4	КПУП «Гомельводоканал»	3	16380	200,0	3347	1181	2166	2,460	1,06	13,8	0,57/0,203
5	ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод»	3	1400	10,0	288	110	178	2,012	1,04	12,7	0,68/0,206

Экономическая оценка предотвращенного годового ущерба Y_n от сокращения объема загрязняющих веществ, сбрасываемых со сточными водами в водные объекты, определяется по формуле

$$Y_n = B \beta M, \quad (5)$$

где B – денежная оценка сброса условной тонны загрязняющего вещества, 275 долл. США/усл. т.; β – коэффициент, учитывающий особенности водоема, подверженного вредному воздействию (для Днепра (от истоков до г. Киева) – 1,8; для Припяти – 1,4; для Березины – 2,0. В целом для Беларуси по бассейну Днепра принят коэффициент – 1,75); M – приведенная масса годового сброса загрязнителя (усл. т/год) в зависимости от его токсичности (опасности), где $M = \sum D_i V_{ii}$; D_i – показатель относительной опасности сброса в водный объект конкретного (i) загрязняющего вещества, равного обратной величине ПДК, то есть $1/\text{ПДК}$; V_{ii} – объем (масса) сброса i -го вида загрязнителя за t -й год.

Срок окупаемости T капитальных вложений в водоохранные мероприятия составит (лет):

$$T = K/\Delta V$$

Эффективная окупаемость капитальных вложений в очистные сооружения составляет 14 и менее лет.

K_{c-3} – социально-экономический коэффициент, учитывает влияние горячей точки на реципиентов вследствие загрязнения водных объектов, что вызывает дополнительные затраты на очистку потребляемой воды у водопользователей (населения, промышленности, сельского хозяйства, промышленного рыболовства); ухудшает качество пахотной земли; влияет на здоровье людей, что также требует дополнительных затрат и т. д.

Социально-экономический коэффициент оценивает также макроэкономическую, социальную, демографическую значимость предприятия – горячей точки, что поднимает его социальный уровень и побуждает руководство страны оказать ему экономическую помощь в решении водоохранных задач.

Значение $\sum K_{c-3}$ определяется на основе экспертного анализа различных факторов по формуле

$$\sum K^{c-3} = K_1^{c-3} + K_2^{c-3} + \dots + K_n^{c-3},$$

где K_1^{c-3} , K_2^{c-3} , K_n^{c-3} , – оценки по 1, 2 ... n факторам.

Для Беларуси, определяется пять групп коэффициентов $\sum K_{c-3}$, которые ранжируются: K_1^{c-3} = соответствует максимальному значению $\sum K_{c-3}$; K_2^{c-3} = второе по величине значение $\sum K_{c-3}$; K_3^{c-3} = третье по величине значение $\sum K_{c-3}$; K_4^{c-3} = четвертое по величине значение $\sum K_{c-3}$; K_5^{c-3} = пятое по величине значение $\sum K_{c-3}$.

Следует подчеркнуть, что вышеприведенная методическая схема использует приведенные затраты – категорию в большей мере соответствующую интересам плановой экономики.

Поэтому наряду с данным подходом, целесообразно использовать методы в большей степени отражающие реалии рыночной экономики. Учитывая данное обстоятельство, нами предлагается следующая формула расчета экономической эффективности водоохранных мероприятий:

$$\mathcal{E}_\phi = \frac{(\Delta \mathcal{E}_p - \Delta \mathcal{Z}_r) K_{c-3}}{\Delta \mathcal{Z}_k}, \quad (6)$$

где $\Delta \mathcal{E}_p$ – экономическая выгода (результат), тыс. долл. США/год; $\Delta \mathcal{Z}_r$ – ежегодные дополнительные текущие (эксплуатационные) затраты на водоохранные мероприятия, тыс. долл. США/год; $\Delta \mathcal{Z}_k$ – единовременные капитальные дополнительные затраты на водоохранные мероприятия, тыс. долл. США/год.

анализа водоохранных проектов и целесообразности их инвестирования.

Основная расчетная формула методики оценки экономической эффективности водоохранных мероприятий, предложенная SNC-Lavalin выглядит следующим образом:

$$\mathcal{E}_\phi = (\Delta V / \Delta Z) K_{c.-3}, \quad (1)$$

где \mathcal{E}_ϕ – эффективность затрат на водоохранные мероприятия; ΔV – предотвращенный водоохранными мероприятиями ущерб, тыс. долл. США/год (чистый экономический эффект); ΔZ – приведенные затраты на водоохранные мероприятия, тыс. долл. США/год; $K_{c.-3}$ – социально-экономический коэффициент, безразмерный.

ΔV определяется как разница между годовым экономическим результатом водоохранных мероприятий \mathcal{E}_p и приведенными затратами:

$$\Delta V = \mathcal{E}_p - \Delta Z. \quad (2)$$

ΔZ характеризует затраты, которые необходимо выделить для строительства (реконструкции, модернизации, развития) очистных сооружений, систем многократного использования отработавшей в технологии воды (оборотные, последовательные, повторные, замкнутые системы технологического водоснабжения), внедрения новых водосберегающих технологий основного производства для сокращения сброса загрязняющих веществ в водный объект. Сокращение сброса загрязняющих веществ в водный объект соответственно снизит ущерб, наносимый водопользователем водной экосистеме.

Показатель ΔZ определяется по формуле

$$\Delta Z = E \Delta K + \Delta T_3, \quad (3)$$

где E – нормативный коэффициент, который рассчитывается по формуле

$$E = 1/t,$$

где t – срок окупаемости; В расчетах может быть принято значение $E = 0,12$; ΔK – капитальные вложения необходимые для реализации плана водоохранных мероприятий по горячей точке, тыс. долл. США; ΔT_3 – эксплуатационные (текущие) затраты, необходимые для функционирования вновь создаваемых водоохранных систем, сооружений, тыс. долл. США/год.

Значения K и T_3 могут быть получены:

- непосредственно от предприятия при наличии у него проектно-сметных проработок, заявок и т. п.;
- по укрупненным показателям, которые есть в справочниках.

За экономический результат водоохранных мероприятий \mathcal{E}_p принимается стоимость предотвращенного ущерба от загрязнения водного объекта Y_n , включая прирост ранее упущенной выгоды Π .

$$\mathcal{E}_p = Y_n + \Pi. \quad (4)$$

Прирост упущенной экономической выгоды Π включает:

- получение дополнительной продукции (дополнительной прибыли);
- уменьшение годовых издержек у водопользователя от улучшения качества воды водного объекта в результате проведения водоохранных мероприятий;
- дополнительные поступления в бюджеты всех уровней.

Принимается в экспертных оценках в размере 10% от стоимости предотвращенного ущерба Y_n .

Таким образом, фактическая формула представляет собой:

$$\mathcal{E}_p = 1,1 Y_n.$$

Кроме обоснования методической схемы расчета, для определения целесообразности инвестирования водоохранных мероприятий была проведена экспертиза пяти горячих точек на территории Беларуси. Из пяти рассмотренных точек – 4 водоканала (городов Речица, Минска, Могилева, Гомеля) и одно промышленное предприятие – Мозырский нефтеперерабатывающий завод.

Каждому проекту (горячей точке) соответствовала своя система (набор) водоохранных мероприятий.

На основании полученной информации и принятой методики расчета была определена эколого-экономическая эффективность водоохранных мероприятий (см. таблицу).

Сравнительная оценка эффективности водоохранных мероприятий (проектов) по пяти горячим точкам, проведенная по таким показателям как коэффициент эффективности затрат и срок окупаемости капиталовложений, позволяет определить приоритетный проект для иностранного инвестирования.

Из рассматриваемых проектов (исходя только из социально-экономических факторов и не учитывая финансовые возможности предприятия) представляется целесообразным выбрать Проект 1 – КУП «Речицаводоканал» как наиболее эффективный по использованию капитальных вложений в водоохранные мероприятия. Его основное преимущество перед другими проектами объясняется еще и тем, что при сравнительно близких по уровню эффективности затрат на водоохранные мероприятия (например, проект 2 УП «Минскводоканал») для достижения конечных результатов требуются значительно меньшие по объему капитальные вложения.

Водоохранные меры по данному проекту обеспечат достижение общей цели – снижение загрязнения вод бассейна Днепра и соответственно сокращение экономического ущерба. Одновременно проект имеет положительный социально-экологический эффект: улучшаются социальные условия в результате создания дополнительных рабочих мест, повышается количество коммунальных услуг, возрастает качество жизненных условий городского населения. Следовательно, более низкий уровень инвестиций (при их достаточно высокой социально-экономической и экологической эффективности) делает Проект 1 более предпочтительным.

Такой вывод правомерен и на основании формулы (1), и на основании формулы (6). Применение разных (но близких по своей сути) методических подходов к определению эколого-экономической оценки водоохранных мероприятий позволяет выбрать более обоснованное управленческое решение в отношении выделения и размещения экологических инвестиций.