

УДК 332.142.4

Матвійчук О. В.,*аспірант Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне*

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД

У статті окреслені засади економічного оцінювання підземних вод. Тема роботи зумовлена проблемою підвищення еколого-економічної ефективності водогосподарської діяльності в Україні. При підготовці матеріалу залучені вітчизняні статистичні дані та теоретичні напрацювання зарубіжних науковців.

Ключові слова: водні ресурси, ґрунтові води, економічне оцінювання.

В статье очерчено засады экономической оценки подземных вод. Тема работы обусловлена проблемой повышения эколого-экономической эффективности водохозяйственной деятельности в Украине. При формировании материала использованы отечественные статистические данные и теоретические наработки зарубежных ученых.

Ключевые слова: водные ресурсы, ґрунтовые воды, экономическая оценка.

In the articles outlined principles of economic evaluation of waters. The theme of work is predefined the problem of increase of economic and ecological efficiency of aquicultural activity in Ukraine. At preparation of material domestic statistical information and theoretical works of foreign research workers is attracted.

Key words: water resources, ground water, economic evaluation.

Постановка проблеми. Водні ресурси на території країни розподілені дуже нерівномірно, утворюючи зони надмірного та недостатнього водозабезпечення. Як відзначають українські експерти, за стандартами ООН Україна за сумарними запасами власних поверхневих і підземних водних ресурсів належить до малозабезпечених держав. Фактично за міжнародною класифікацією лише Закарпатська область належить до середньо забезпечених місцевим стоком. Низька вона в Чернігівській, Житомирській, Волинській та Івано-Франківській областях (2,0 – 2,6 тис.м³); в інших областях – дуже низька і надзвичайно низька (0,11 – 1,95 тис.м³ на одну людину). Для порівняння в інших країнах Європи цей показник значно кращий: Швеція – 2,5 тис. м³, Великобританія – 5 тис. м³, Франція – 3,5 тис. м³, Німеччина – 2,5 тис. м³. [1, 23.].

Водночас, аналітики Державного комітету України по водному господарству відзначають, що нині мають місце негативні зміни в гідрологічному режимі природних водотоків і водойм, підвищення ризику руйнації

гідротехнічних споруд і комплексів, відсутність дієвого захисту від руйнівної дії природних вод [2].

На цьому тлі та з урахуванням існування в Україні великих водогосподарських комплексів – водосховищ, каналів, водоводів, каскадів гідровузлів, систем водопостачання та зрошення надзвичайно актуалізується проблема удосконалення системи управління водними ресурсами та їх охороною. Нагальність цього завдання засвідчують визначені Державним комітетом України по водному господарству Пріоритетні напрями реформування управління та охорони водних ресурсів на період 2006-2015 років [3].

З іншого боку, потреба у зміні підходів до оцінювання та використання водних ресурсів зумовлена обраним Україною шляхом Євроінтеграції, зокрема, вступом до Світової організації торгівлі. Це передбачає перехід на світові стандарти оцінки ресурсного потенціалу, в тому числі і водних ресурсів. У новій європейській системі координат розвиток економіки передбачає вироблення сучасних рішень та підходів щодо методології еколого-економічного оцінювання використання водних ресурсів. При цьому засадничими вимогами до нової методології є реалізація принципу комплексного та ефективного використання та охорони водних ресурсів з одночасним підвищенням продуктивності водоресурсних джерел.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Саме тому, як засвідчує аналіз наукової літератури, означена проблематика знайшла своє відображення у працях таких знаних науковців, як В.В.Варанкін, К.Г.Гофман, С.І.Дорогунцов, Н.Г.Ігнатенко, Е.А.Зінь, Я.В.Коваль, Н.Е.Ковшун, Т.В.Кузнецова, В.П.Руденко, М.А.Хвесик, А.В.Яцик, В.А.Шашук та інших. У згаданих авторів ми можемо відшукати різноманітні підходи та пропозиції щодо реформування діючої системи управління і охорони водних ресурсів з метою забезпечення стабільної соціально-економічної ситуації та екологічної безпеки.

Мета і завдання дослідження. Між тим, метою нашого дослідження є намагання окреслити засади всебічного та ґрунтового економічного оцінювання підземних вод. Адже аналізуючи дані по забезпеченню території України підземними водами [3], засвідчують, що їх видобуток для господарських потреб не відповідає можливостям їх оптимального використання відносно до наявності прогностичних ресурсів підземних вод і розвіданих запасів підземних вод. Це зумовлено тим, що кількість прогностичних ресурсів зменшується з півночі на південь України, а існуючий видобуток у цьому ж напрямку збільшується. Отож, вимоги до ефективності використання підземних ресурсів в Україні є надзвичайними, а необхідність економічної оцінки підземних вод – беззаперечною.

Виклад основного матеріалу. Передусім вважаємо за потрібне окреслити стан ресурсний потенціал України щодо підземних вод. За останніми офіційними даними [3, 8], резерв прогностичних ресурсів в цілому в Україні є достатньо значним – 55211,49 тис. м³/добу, у тому числі 13358,29 тис. м³/добу – резерв розвіданих запасів підземних вод. На значній частині тери-

торії, за винятком південних та південно-східних областей, є сприятливі умови для суттєвого підвищення використання підземних вод при забезпеченні раціонального режиму експлуатації. Щодо резерву розвіданих запасів, то тільки за рахунок введення в експлуатацію усіх розвіданих ділянок родовищ підземних вод та до ведення їх продуктивності до проектної величини, можна збільшити видобуток підземних вод більше як на 10000 тис. м³/добу. Однак, в силу різних обставин, резерв прогнозних ресурсів підземних вод не завжди може бути використаним, особливо на площах зі складними гідрогеологічними умовами (Дніпропетровська, Донецька, Запорізька області, Автономна Республіка Крим), де необхідне проведення робіт з пошуку джерел централізованого водопостачання.

Як відзначають експерти, переважна більшість ресурсів підземних вод зосереджена в північних та північно-західних областях країни, які відзначаються сприятливими умовами для їх формування. Південні області мають обмежені ресурси підземних вод через несприятливі гідрогеологічні умови для їх накопичення. Найважливішим і найбільш захищеним в умовах значних техногенних навантажень на довкілля резервом джерел питного водопостачання є розвідані запаси підземних вод, затверджені ДКЗ СРСР, УкрТКЗ та ДКЗ України, які саме і забезпечують стабільність водно-екологічного середовища держави.

Розвіданість прогнозних ресурсів підземних вод станом на 01.01.2008 становила 26 %, а кількість розвіданих запасів підземних вод дорівнювала 15978,51 тис. м³/добу, які затверджені на 1047 ділянках родовищ підземних вод. Упродовж 2007 року було затверджено 16 нових ділянок родовищ підземних вод у Одеській, Луганській, Закарпатській, Львівській, Харківській, Запорізькій, Сумській, Полтавській областях та Автономній Республіці Крим. Загальні обсяги розвіданих запасів підземних вод по Україні збільшилась на 100,01 тис. м³/добу.

Найбільша кількість розвіданих запасів підземних вод в країні припадає на територію з інтенсивно розвинутим народним господарством, особливо на площах з невеликими прогнозними ресурсами підземних вод та значною потребою в них. Це, переважно, центральні та південно-східні області України, в межах яких розвіданість прогнозних ресурсів підземних вод понад 50 % притаманна більшій частині їх територій. В північній частині країни, внаслідок невеликої потреби, розвідано до 25 % прогнозних ресурсів підземних вод, і тільки у районах, прилеглих до обласних центрів, відсоток розвіданості збільшується до 50 % і більше. Максимальний відсоток розвіданості прогнозних ресурсів підземних вод відмічається в Автономній Республіці Крим (91 %), в Одеській (66 %), Дніпропетровській (64 %), Кіровоградській (56 %) областях, мінімальний – в Чернігівській (7 %), Рівненській (12 %), Тернопільській (13 %) та Волинській (14 %) областях.

У кількісному відношенні значна частина розвіданих запасів підземних вод зосереджена у Донецькій, Київській, Луганській, Львівській, Харків-

ській областях та Автономній Республіці Крим (понад 1000 тис. м³/добу у кожній). Сума розвіданих запасів підземних вод цих шести областей перевищує половину загальної кількості розвіданих запасів країни. Найбільша кількість розвіданих ділянок родовищ підземних вод у Донецькій (101), Київській (96), Луганській (75), Львівській (63) областях та в Автономній Республіці Крим (90), що складає більше 40 % від усіх розвіданих ділянок України; найменша – в Чернівецькій і Миколаївській областях (по 11 у кожній) та в Закарпатській області (17). У 2007 році загальний видобуток підземних вод в Україні склав 6477,71 тис. м³/добу (11 % від суми прогнозних ресурсів підземних вод), що на 340,76 тис. м³/добу менше, ніж у минулому році. Значна частина видобутку (28 %) припадала на дренажні води – 1842,84 тис. м³/добу (найбільше у Донецькій (80 %), Кіровоградській (66 %), Запорізькій (49 %), Луганській (48 %), Херсонській (41 %) областях). Найбільший видобуток прогнозних ресурсів підземних вод було відмічено у Луганській області (понад 1000 тис. м³/добу), найменший – у Івано-Франківській, Дніпропетровській та Вінницькій областях (38,2-58,09 тис. м³/добу).

Видобуток розвіданих запасів підземних вод у 2007 році становив 2620,22 тис. м³/добу (16 % від їх кількості і 40 % від загального вододобору), що на 121,82 тис. м³/добу менше, ніж у минулому році. Найбільшу кількість розвіданих запасів підземних вод було відібрано у Луганській (489,03 тис. м³/добу), Львівській (357,49 тис. м³/добу), Київській (330,44 тис. м³/добу) областях та Автономній Республіці Крим (221,72 тис. м³/добу); найменшу – в Миколаївській (9,5 тис. м³/добу), Дніпропетровській (10,75 тис. м³/добу) та Івано-Франківській (11,33 тис. м³/добу).

Найвищий рівень освоєння прогнозних ресурсів підземних вод припадає на густонаселені площі з високим господарським потенціалом. В північних і західних областях зі значними ресурсами підземних вод і невеликою потребою в них, відбирається від 2 % (Чернігівська область) до 16% (Чернівецька область), в той час як в південних і східних областях, при незначних водних ресурсах і великій потребі в них, відбирається від 10% (Херсонська область) до 36 % (Донецька область) прогнозних ресурсів підземних вод. Ступінь освоєння розвіданих запасів підземних вод змінюється від 2-6 % (Дніпропетровська, Івано-Франківська, Харківська, Черкаська, Кіровоградська області) до 28% (Луганська і Львівська області). З розвіданих 1047 ділянок родовищ підземних вод станом на 01.01.2008 рік введено в експлуатацію лише 561 (54 %), більшість з яких працює не на повну потужність. Максимальна кількість діючих ділянок родовищ підземних вод знаходиться в Автономній Республіці Крим (58), Луганській (57), Донецькій (44) і Київській (43) областях.

За останніми даними понад 70 % відібраних підземних вод використовується у господарсько-питному водопостачанні. Решта розподіляється у таких напрямках: виробничо-технічне водопостачання, зрошення земель та для розливу. Відтак не дивно, що підземними водами чи не найбільше в Україні опікується Міністерства з питань житлово-комунального госпо-

дарства, яке, зокрема, регулярно готує Національну доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні. Щоправда при цьому використовують офіційні матеріали інших дотичних до проблематики водних ресурсів міністерств та відомств: Міністерства охорони здоров'я України, Міністерства аграрної політики України, Міністерства оборони України, Міністерства палива та енергетики України, Міністерства транспорту України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Державної геологічної службою Мінприроди України, Державного комітету водного господарства України, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською і Севастопольською міськими державними адміністраціями, органами місцевого самоврядування.

Тут слід відзначити, що аналіз подібних доповідей за останні роки дає підстави зробити висновок, що на сьогодні основними джерелами питного водопостачання в країні є поверхневі та підземні води, обсяги використання яких складають, відповідно, 70 та 30 %. Між тим, традиційно мешканці України при споживанні води надають перевагу саме артезіанським водам, оскільки вважають їх більш захищеними від негативних техногенних впливів.

Втім, це є доволі типова ситуація у світовій практиці. Як відзначає президент Міжнародного товариства екологічного моделювання (Великобританія) Асіт К. Бісвас (Asit K. Biswas), у багатьох країнах законодавчі та адміністративні заходи були пов'язані переважно з захистом підземних вод. Наприклад, дозвіл свердлити колодязь давався від випадку до випадку без всебічного регіонального планування. У деяких випадках плани розвитку готувалися на основі спрощеного гідрологічного аналізу місцезнаходження водоносних шарів і доступності значних ресурсів [4].

Згодом у контексті намагання максимально ефективно використовувати підземні водні ресурси була започаткована всебічна економічна, а пізніше еколого-економічна оцінка використання підземних вод. При цьому планування розвитку підземних водних ресурсів включає власне знаходження підземних вод для забезпечення потреб водопостачання та їх використання.

Таким чином, наголошує Асіт К. Бісвас (Asit K. Biswas), програма оцінювання підземних вод – це тривалий, методологічний і технічний процес оцінки зі спостереженнями, вимірами, “польовими” та лабораторними аналізами вибраних компонентів та змінних систем підземних вод з наступною метою:

1. Зібрати, обробити і проаналізувати дані про рівень підземних вод, і встановити співвідношення зовнішніх впливів на систему з рівнями підземних вод та властивостями системи для оцінки просторово-часові зміни реакції системи підземних вод та спрогнозувати майбутню динаміку поведінки системи.

2. Зібрати, обробити і проаналізувати дані про такі аспекти навколишнього середовища, як просідання ґрунтів і якість води для оцінки теперіш-

ніх умов, та поєднати просторово-часові зміни зі змінами у динаміці поведінки системи внаслідок зовнішніх впливів, а потім оцінити очікувані зміни наслідків для навколишнього середовища внаслідок потенційних майбутніх впливів на систему підземних вод і, відповідно, впливів у часі та просторі.

3. Забезпечити зворотній зв'язок спостережній мережі для модифікації та покращення процесу збору інформації, і забезпечити інформацією владу та політиків для здійснення належної політики планування і стратегії використання ґрунтових вод з ціллію захисту ресурсів для тривалішого їх використання.

Якщо ж говорити, про методичні засади оцінювання підземних вод, то маємо відзначити такі моменти. По-перше, кожна система підземних вод є унікальною за своїм фізичним оточенням. Тому, неможливо сформулювати простий план оцінювання, який неминуче призведе до розробки найкращої програми використання підземних вод. Тобто, план такого оцінювання у контексті регіональної системи потребуватиме більших зусиль і врахує більше факторів, ніж у випадку розробки на місцевому рівні. По-друге, початкові стратегії, які приймаються для здійснення еколого-економічного оцінювання підземних вод, можуть і повинні бути оновлені та змінені, коли процес оцінювання буде просуватися і виявляти нові дані спостережень за реакцією підземних вод на зовнішні впливи.

Зважаючи на ці принципи, Асіт К. Бісвас (Asit K. Biswas) визначив такі базові вимоги до хронології здійснення еколого-економічного оцінювання підземних вод [4, 165-166]:

1. Визначити систему підземних вод, нанісши на карту стратиграфічну інформацію, щоб визначити водоносні шари, обмежуючі шари та ступінь їх поширення; взаємозв'язок між водоносними шарами; та встановити гідравлічну природу меж.

2. Визначити систему течії з допомогою ідентифікації всіх складових внутрішньої течії у систему підземних вод, характер течії у системі, та всі складові зовнішньої течії з системи; також визначити механізми, що контролюють кожен складову.

3. Визначити якості водоносних шарів, оцінити складові внутрішньої та зовнішньої течій, і підготувати рівняння (баланс) підземних вод.

4. Визначити базові значення показників якості підземних вод та визначити можливі джерела забруднення.

5. Визначити сприйнятливність системи підземних вод до надмірного використання і пов'язані з ним наслідки для навколишнього середовища.

6. Розробити по стадіях математичні моделі для оцінювання і перевірити ці моделі реакцією системи підземних вод, що спостерігалася.

7. Здійснити вивчення дії з математичними моделями, що підпорядковуються добре визначеним критеріям і обмеженням, щоб розробити план по використанню ресурсів.

Спираючись на тези британського науковця, ми пропонуємо власну методичку еколого-економічного оцінювання підземних вод. При цьому,

зауважимо, що вона ґрунтується на ресурсовідновлюючому підході, може мати загальний характер для оцінювання водних ресурсів та сформульована нами у формі таблиці – *Таблиця 1*.

Таблиця 1
Основні етапи еколого-економічного оцінювання водних ресурсів

Складові оцінювання	Основні етапи оцінювання
екологічне оцінювання	
Встановлення цілей	Розгляд перспектив використання водних ресурсів та вимог до них (вивчення законодавства чи інструкцій). Розгляд економічних і технологічних обмежень
Попередні дослідження (огляди)	Огляд літератури чи баз даних для існуючих фізичних, хімічних, біологічних чи гідрологічних даних, інформацію щодо методів оцінки тощо. Протестувати польові й лабораторні методи, якщо це необхідно. Провести спеціальне дослідження, щоб обрати ділянки та/або методи для тривалого використання і оцінити результати. Оцінити необхідні технічні та фінансові ресурси
Розробка програми моніторингу	Обрати місце для моніторингу, частоту забору зразків, конкретні методи і обладнання. Представити розробку кінцевої програми та інструкції для техперсоналу.
Виконання програми моніторингу	Польові операції: збір зразків та здійснення замірів. Лабораторні операції з обробки, аналіз зразків Гідрологічні вимірювання: збір інформації по стоку, рівнях тощо
Управління даними	Зберігання даних: переведення результатів з польових та лабораторних операцій у базу даних Аналіз даних: застосування статистичних методів, наприклад, корелювання, аналіз тенденцій Перетворення та представлення даних: таблиці результатів, резюме даних, графіки (діаграми)
Підсумок екологічного оцінювання	Визначення стану певного водного об'єкту та рівень екологічно допустимого антропогенного навантаження на цей водний об'єкт.
економічне оцінювання	
Здійснення якісної оцінки на базі екологічних критеріїв.	Визначення показників безпеки, ресурсоемкості та ресурсовідновлюваності через розрахунок відповідних коефіцієнтів.
Здійснення кількісної оцінки на базі екологічних критеріїв.	Визначення та розрахунок природоохоронних та ресурсовідновлювальних витрат
Здійснення кількісної оцінки на базі економічних критеріїв.	Розрахунок показників: чиста приведена вартість, строк окупності інвестицій, дохідність інвестицій, середньозважений очікуваний дохід.

Підсумок економічного оцінювання	Тлумачення результатів: встановлення причин і наслідків, ступеня узгодженості з вимогами законодавства, визначення тенденцій тощо. Оцінка досягнення цілей екологічномотивованого водокористування
ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК	
Рекомендації для менеджменту	Рекомендації для прийняття фінансових та управлінських рішень. Рекомендації щодо впровадження (або продовження) системи природоохоронних та ресурсовідновлювальних заходів.

Маємо відзначити, що використовуючи зазначену методику та запропоновані показники можна більш повно оцінювати всі аспекти водокористування, кількісно оцінювати його соціально-екологічні наслідки, заходи щодо охорони, відтворення та збереження водних джерел.

Це своєю чергою відкриває шлях для:

1) планування розвитку господарства з урахуванням екологічної ситуації на рівні певного водного об'єкту та екологічних наслідків фінансових та управлінських рішень;

2) здійснення водокористування на підставі ресурсовідновлювального підходу;

3) стимулювання залучення оборотної та послідовно (повторно) використаної води на виробничі потреби;

4) підвищення економічного інтересу та створення надійного механізму раціонального природокористування у виробників;

5) передбачення та акумуляції коштів на природоохоронні та ресурсовідновлювальні заходи;

6) вирішення проблеми координація екологічних пріоритетів та економічних інтересів у сфері водокористування;

7) усунення недосконалості правової, нормативно-технічної та методичної бази природоохоронної діяльності;

8) забезпечення доступу до інформації про стан довкілля широких верств населення.

Вважаємо, що викладені вище положення розв'язують важливе наукове завдання створення нової концепції змісту еколого-економічного оцінювання (зокрема, використання підземних вод), що зрештою сприятиме поглибленню теоретико-методичних основ раціонального водокористування в Україні.

Зрозуміло, що здійснення еколого-економічного оцінювання підземних вод має бути виконано до прийняття рішення про їх розробку та використання. Очевидно, також, що реалізація такої схеми еколого-економічного оцінювання потребує залучення суттєвих обсягів інформації. Втім, без такого оцінювання підприємства, які передбачають розробку підземних вод

на конкретній території, не зможуть належним чином розрахувати свої витрати щодо видобутку підземних вод та їх ефективного використання. Враховуючи це, актуалізується інтенсифікація взаємодії та співпраці різних урядових та наукових організацій, які мають справу з підземними водами та взагалі з водними ресурсами. Це сприятиме екологічному та економічному обґрунтуванню та супроводу певного проекту, а отже допоможе досягти корисних результатів та мінімізувати шкідливі наслідки розробки використання підземних вод.

Висновки. Аналізуючи дані щодо забезпечення території України підземними водами, приходимо до висновку, що їх видобуток для господарських потреб не відповідає можливостям їх оптимального використання відносно до наявності прогнозних ресурсів підземних вод і розвіданих запасів підземних вод. Водночас, на тлі негативних зміни в гідрологічному режимі природних водотоків і водойм, підвищення ризику руйнації гідротехнічних споруд і комплексів поверхневими та підземними водами, з одного боку, та значних потребах у водопостачанні якісної питної води – з іншого, актуалізується проблема удосконалення системи управління водними ресурсами та їх охороною. Очевидно, що це не можливо без здійснення якісного еколого-економічного оцінювання водних ресурсів – у тому числі підземних вод. Методичні засади такого оцінювання викладені нами на підставі зарубіжного досвіду.

При цьому маємо відзначити, що якісне еколого-економічне оцінювання підземних вод може сприйматися як інструмент соціально-економічного планування, який допомагає у передбаченні потенційних майбутніх впливів на довкілля економічної діяльності під час розробки та використанні підземних вод як корисних, так і шкідливих. Це, зрештою, сприятиме обранню оптимальної альтернативи, яка максимізує корисні ефекти і зменшує шкідливі впливи на навколишнє середовище від використання підземних вод.

Література:

1. Хвесик М. А., Горбач Л. М., Кулаковський Ю. П. Економіко-правове регулювання природокористування: Монографія – К.: Кондор, 2009.
2. Пріоритетні напрями реформування управління та охорони водних ресурсів на період 2006-2015 років. Аналітична записка Державного комітету України по водному господарству. – http://www.scwm.gov.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=195&Itemid=7.
3. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2007 році. / Міністерства з питань житлово-комунального господарства України. – Київ, 2008. – <http://www.minjkg.gov.ua/index.php?id=1215>.
4. Asit K. Biswas Water resources: environmental planning, management, and development. – New York.; McCraw-Hill Companies, 1996. – P. 737.