

## ВОДОГОСПОДАРСЬКО-МЕЛІОРАТИВНИЙ КОМПЛЕКС ЯК СКЛАДНА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА СИСТЕМА: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

**Л.М. ГРАНОВСЬКА** – доктор економічних наук, професор  
Інститут зрошуваного землеробства НААН  
**Ю.І. ВАЩЕНКО**  
Управління Головного Каховського магістрального каналу

**Постановка проблеми.** Екологічна система (екосистема) (від. грец. *oikos* – дім, місце; *systema* – ціле, складається з частин) – це сукупність організмів і умов їх проживання, які знаходяться в тісному взаємозв'язку один з одним і створюють систему взаємообумовлених явищ і процесів [1, с. 336]. Серед сучасних наукових теорій все більш розповсюдженою є теорія еколого-економічних систем (ЕЕС), які створюються на основі інтеграції екології та економіки. При цьому еколого-економічна система має значні відмінності від поняття „екологічна система”.

Еколого-економічна система (ЕЕС) – це сукупність природних і штучних об'єктів, які формуються в результаті господарської діяльності та вступають у тісний взаємозв'язок з природними об'єктами для задоволення економічних потреб суспільства. Кожна еколого-економічна система створюється для задоволення конкретних потреб суспільства (місце проживання; зрошення або осушення територій; виробництво товарів тощо).

**Стан вивчення проблеми.** На території Південного регіону України створено потужний водогосподарсько-меліоративний комплекс представлений водогосподарськими системами і гідротехнічними спорудами різного рівня небезпеки, які утворюють складну еколого-економічну систему. Від стабільного функціонування даної системи залежить не тільки життєдіяльність регіону, але й стан навколишнього природного середовища.

За допомогою водогосподарських систем здійснюється перерозподіл водного стоку, забезпечення галузей економіки та населення водними ресурсами, а також забезпечення комплексного захисту від затоплення та підтоплення населених пунктів, значних територій сільськогосподарських угідь та промислових об'єктів. Основними об'єктами водогосподарсько-меліоративного комплексу регіону є: Північно-Кримський, Краснознам'янський, Інгулецький канали, Головний Каховський магістральний канал, каскад водосховищ на річці Дніпро, канали Дніпро-Донбас та Дніпро-Інгулець, а також комплекс захисних споруд на річці Дунай в Одеській області, до якого відносяться 315 км захисних дамб з гідротехнічними спорудами, з яких 215 км - уздовж українського берега річки Дунай, 14 каналів і 21 шлюз-регулятор, якими забезпечується водообмін у придунайських озерах - водосховищах на території Одеської області.

Залучення значних обсягів водних ресурсів Південного регіону в господарський обіг для забезпечення умов життєдіяльності населення та розвитку галузей економіки: промисловості, рекреації, сільського господарства, у тому числі і зрошувальних меліорацій, призвело до зміни гідрологічного режиму на водозабірних площах, порушення природної рівноваги, різкого зниження якості водно-ресурсного потенціалу, переваження деградаційних процесів над самовідновною і самоочисною здатністю водних екосистем. На теперішній час гостро постає необхідність розв'язання проблем комплексного розвитку водного господарства як цілісної еколого-економічної системи регіону з урахуванням потреб забезпечення охорони і раціонального використання всіх природних ресурсів, сучасних змін у природокористуванні і стратегії суспільного розвитку регіону.

**Результати дослідження.** Протягом багатьох століть головним методом наукових досліджень був аналіз (розподіл, роз'єднання) при вивченні складних еколого-економічних систем. У таких системах виділялися окремі підсистеми, процеси або фактори, які розглядалися окремо від своєї ЕЕС. Однак сучасні наукові дослідження для розв'язання конкретних задач потребують застосування не лише методу аналізу, а й синтезу, тобто об'єднання декількох методів, знань, ідей з різних галузей, погляд на об'єкт чи проблему в цілому. Одним з таких методів досліджень є синергія (теорія спільних дій). Синергія (синергізм) являє собою ефект підвищення результативності за рахунок використання взаємозв'язків і взаємопідсилення дії різних підсистем, коли загальний ефект перевищує суму ефектів від діяльності кожної систем, дії яких досліджували окремо.

Сучасні тенденції створення і розвитку еколого-економічних систем свідчать про існуючі диспропорції між екологічним потенціалом систем та економічними вимогами суспільства до систем, що призводить до незворотних витрат біогеоценозів природних ландшафтів. На жаль, при створенні штучних об'єктів, а також організації виробничих процесів домінуючим є принцип впливу на навколишнє природне середовища штучних об'єктів, що створюють еколого-економічну систему. Такий шлях створення еколого-економічних систем є передумовою для виникнення деградаційних процесів (еколого-економічних збитків) при її функціонуванні.

Сьогодні практично немає жодного району на земній кулі, де б не проявився прямо чи побічно ефект антропогенної зміни природного ландшафту. Антропогенні зміни, які відбуваються в гідросфері, наприклад, значно погіршують якість водних ресурсів, створюють все більш напружений їх дефіцит. Як відомо, гідросфера вміщує близько 1,6 млрд. км<sup>3</sup> вільних ресурсів; 1,37 млрд. км<sup>3</sup> приходить на Світовий океан. На континентах – 90 млн. км<sup>3</sup>, з них 60 млн. км<sup>3</sup> – підземні води (майже всі солоні), 27 млн. км<sup>3</sup> – в льодовиках Антарктиди, Арктики і гір. Корисний запас доступних прісних вод, зосереджений в річках, озерах, водоймах, водосховищах, під землею на глибині 1 км, дорівнює 3 млн. км<sup>3</sup>. Це порівняно невеликий запас прісної води, але за рахунок кругообігу він постійно поповнюється і вирішує проблему водозабезпечення населення планети. Однак, на жаль, умова повного збереження якості водних ресурсів зовсім не забезпечується. Навіть найбільш удосконалені технології очистки, враховуючи і біологічну, не забезпечують повну і якісну очистку стічних вод. Усі розчинені неорганічні речовини і близько 10 % органічних забруднюючих речовин залишаються в очищених стічних водах.

Світовий водогосподарський баланс свідчить, що на всі види водокористування витрачається близько 2200 км<sup>3</sup> води на рік. На розчинення стоків витрачається 20 % прісних водних ресурсів, а 1 км<sup>3</sup> очищених стічних вод забруднює 10 км<sup>3</sup> річних вод, неочищених – в 3-5 разів більше. Таким чином, кількість прісної води в об'ємному виразі не зменшується, але якість її різко погіршується, а наслідком цього є підвищення дефіциту прісних якісних водних ресурсів. Наведені приклади розвитку антропогенних процесів свідчать про присутність реального екологічного ризику, який формується як на регіональному, так і на глобальному рівні при незбалансованому подальшому розвитку господарсько-виробничого комплексу регіону.

Україна відноситься до регіонів з високою щільністю населення, практично повним освоєнням земельного фонду, родючими ґрунтами, певною нерівномірністю розподілу по території водних та лісових ресурсів, великим господарським навантаженням на одиницю території, що значною мірою зумовлює недостатню саморегуляцію екосистем. При цьому в механізмі їх управління не завжди враховується статус збалансованого розвитку і поліфункціонального використання цих територій, що призводить до виникнення значної низки екологічних, економічних і соціальних проблем:

- погіршенні стану земельних ресурсів (зниженні родючості ґрунтів і запасу гумусу в них; порушенні режиму ґрунтового живлення; ерозії ґрунтів; вторинному засоленні і осолонцюванні; забрудненні ґрунтів пестицидами і мінеральними добривами; підтопленні земель). Від традиційного споживацького ставлення до земельних ресурсів необхідно відмовитися, тільки екологічно збалансоване і раціональне землекористування з терміновими заходами щодо відтворення і охорони родючості ґрунтів повинне стати пріоритетним напрямом раціонального природокористування;

- забрудненні водних ресурсів (попаданні у водойми залишків мінеральних добрив і пестицидів

- зі стічними та скидними водами, забрудненні ґрунтів і поверхневих вод радіоактивними відходами). Серед країн Європи Україна є однією з найменш забезпечених водними ресурсами: її річна водозабезпеченість у 3 рази менша ніж у Франції, у 5 разів – ніж у Швейцарії та Австрії. У той же час середньодобове споживання води на одного міського жителя в Україні становить 320 л, тоді як у великих містах Європи – 100-200 л/добу. Крім того, при транспортуванні води, за офіційними даними, втрачається близько 2 км<sup>3</sup>, що дорівнює річному стоку р. Південний Буг [2, с.24-28; 3, с.86];

- деградації ландшафтів та знищенні біорізноманіття (необґрунтоване вирубування лісів; зникнення деяких видів рослин внаслідок забруднення повітря, води, ґрунту; руйнування рослинного покриву пасовищ);

- виникненні соціально-екологічних проблем (проблеми екологічності продуктів харчування; забруднення середовища існування людини; зменшення природно-рекреаційної зони).

Фактори, що призводять до виникнення даних проблем можна класифікувати як:

- антропогенні (багаторічний розвиток аграрного сектора; підтоплення територій; накопичення відходів, скиди неочищених стічних вод, створення штучних водоймищ та водосховищ тощо);

- існуюча система землеробства (зрошувальні меліорації, хімізація, недостатній рівень агротехніки тощо);

- хімічні та радіаційні (забруднення повітря, поверхневих та підземних вод, ґрунтів тощо).

Еколого-економічна система, яка накопичує локальні зміни може розглядатися як система, яка володіє закономірною тенденцією до зниження стійкості по відношенню до зовнішнього антропогенного тиску. Накопичення антропогенних змін призводить до порушення початкового стану рівноваги еколого-економічної системи та переходу її у стан умовної рівноваги, а потім – до критичного стану.

З одного боку поняття екологічної рівноваги в природі має глибокий зміст, оскільки воно спирається на систему наукових знань і уявлень про стан і властивості біогеоценозів та навколишнього середовища в цілому, а з іншого - екологічна рівновага еколого-економічної системи є поняттям умовним, з точки зору гранично допустимих норм, за всіма екологічними критеріями. Само поняття гранично допустимої норми (або гранично допустимих збитків) можна розглядати з точки зору можливості розвитку незворотних зміщень екологічної рівноваги.

В еколого-економічній системі ( $E_{eec}$ ) загальні запаси природного ресурсу можуть бути представлені інтегральним критерієм ( $G_i$ ), динаміка зміни якого має функціональний характер (Мазур І.І., Молдованок О.І., 2001 р.):

$$G_i = f \left[ E_{eec} \left( \sum_{i=1}^n g_i, t \right) \right], \quad (1.1.)$$

Оскільки процес використання природних ресурсів в кількісному виразі має не випадковий некерований характер, рівень запасу природного ресурсу  $G_i$  ( $E$ ) визначається локальними збитками ( $g$ ) і має вигляд:

$$G_i(E) = [1 - P(g, t)] \cdot 100\% , \quad (1.2.)$$

де  $G_i(E)$  – інтегральний критерій запасу природного ресурсу;

$P(t)$  – ймовірність рівноваги еколого-економічної системи;

$g$  – локальні збитки;  $E_{еес}$  – еколого-економічна система.

Еколого-економічна система, яка накопичує локальні зміни ( $\Delta g$ ), може розглядатися як система, яка володіє закономірною тенденцією до зниження стійкості (втратою захисних властивостей) по відношенню до зовнішнього антропогенного тиску. Накопичення антропогенних змін призводить до порушення початкового стану рівноваги еколого-економічної системи та переходу систем у стан умовної рівноваги, а потім – до критичного стану.

Фактичні зміни стану еколого-економічної системи (в залежності від антропогенних змін) мають такий вигляд:

$$\Delta P = P(t + \Delta t) - P(t), \quad (1.3.)$$

$$\Delta E \left( G \sum_{i=1}^n \right) = E(t + \Delta t) - E(t), \quad (1.4.)$$

$$\Delta G \left( \sum_{i=1}^n g_i \right) = G(t + \Delta t) - G(t), \quad (1.5.)$$

де  $t$  – період часу;  $G$  – інтегральний критерій запасу природного ресурсу;

$P$  – стан рівноваги еколого-економічної системи;

$g$  – локальні збитки природного ресурсу.

Якщо характеристики  $P(t)$ ,  $E(t)$  адекватно обумовлюють загальну тенденцію застосування методів оцінки ймовірного стану еколого-економічної системи, а  $\mu_E$  – інтенсивність накопичення антропогенних змін за інтервал часу  $\Delta t$ , то отримаємо загальне рівняння зрівноваженого (сталого) стану еколого-економічної системи:

$$\Delta P(t) = -\mu_E \Delta E(t), \quad (1.6.)$$

де  $\mu_E$  – коефіцієнт, який залежить від інтенсивності накопичення антропогенних змін в еколого-економічній системі.

$$\left[ \mu_E = f \left( \frac{dE \left( \sum_{i=1}^n G \right)}{dt} \right) \right], \quad (1.7.)$$

де  $d$  – показник інтенсивності антропогенних змін.

Загальні антропогенні зміни в регіональній еколого-економічній системі характеризуються сукупністю локальних змін по кожному природному ресурсу ( $e_A, e_G, e_{Fn}, e_{Ns}$ ) і тісно пов'язані з комплексним впливом антропогенних і техногенних факторів

$\sum_{i=1}^n G \left( \sum_{i=1}^n g_i \right)$ , тобто

$$E \left[ \sum_{i=1}^n G \left( \sum_{j=1}^n g_j \right) \right] = \Phi \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n e_i g_j \right), \quad (1.8.)$$

де  $\Phi$  – комплексний вплив антропогенних і техногенних факторів.

В основу антропогенного і техногенного впливу на навколишнє середовище покладено кількісні перетворення, які призводять до якісно нового стану ЕЕС, переважно більш низького рівня. Реакція компонентів навколишнього середовища неоднакова за своїми деградаційними наслідками. Будь-який антропогенний тиск на навколишнє середовище характеризується відповідною реакцією з боку навколишнього середовища [4, с.287], яка виражається у формі:

- адаптаційній (з локальним порушенням рівноваги);
- відновлювання (самовідновлювання), яке характеризується повним поверненням еколого-економічної системи в початковий стан;
- часткового відновлювання (не відновлювання), яке характеризується безворотнім порушенням рівноваги.

Для оцінки впливу економічного розвитку на екологічну рівновагу в еколого-економічних системах використовуються такі інтегральні характеристики:

- абсолютні збитки навколишнього середовища, які вимірюються в конкретних одиницях стану даних біогеоценозів флори і фауни;
- компенсаційні можливості еколого-економічної системи, які характеризуються її відновлюваністю в природних і примусових режимах;
- небезпека порушення природного балансу, визначення величини незворотних збитків і локальних екологічних змін;
- рівень концентрації екологічних збитків, який характеризується масштабами впливу антропогенного і техногенного тиску на навколишнє середовище.

Особливістю цих характеристик є їх функціональна зміна у часі. Локальні антропогенні навантаження, які створюються в різних районах, формують загальний екологічний стан регіону. Враховуючи існуючу концепцію ненульового ризику при управлінні еколого-економічною системою, а також сутність існуючих концепцій визначення ступеню ризику, наразі необхідно розробити схему управління еколого-економічним ризиком регіону, в якому інтенсивно розвивається зрощення. Інтегральним критерієм, який визначає стан рівноваги еколого-економічної системи, є ступінь небезпеки порушення природного балансу в системі як загальнодержавного, так і регіонального рівня, який враховує функціонування і взаємозв'язок підсистем еколого-економічної системи.

Процес управління водогосподарсько-меліоративним комплексом Південного регіону як складною еколого-економічною системою передбачає комплексний системний підхід у вирішенні всіх завдань розвитку кожної підсистеми і самої еколого-економічної системи, забезпеченні оптимізації природокористування та збереженні навколишнього середовища. Розвиток кожної з підсистем і окремих галузей в них ставлять різні, а іноді зовсім протилежні вимоги до одних і тих самих природних ресурсів, що призводить до виникнення конфліктів інтересів у сфері природокористування регіону. При розв'язанні цих конфліктів увага природокористувачів зосереджується на використанні

природних ресурсів і умов, а питання охорони та відновлення природних ресурсів покладається на державні владні структури, або зовсім залишається майбутнім поколінням. Комплексність управління еколого-економічною системою регіону передбачає вирішення питань щодо використання, охорони та відновлення природних ресурсів і умов регіону. Основою для розробки регіональної програми розвитку та управління цим розвитком є аналіз сучасного стану природокористування в регіоні та стану еколого-економічної системи і кожної підсистеми (економічної, екологічної, соціальної) окремо. Після проведення аналізу системи визначаються антропогенні і техногенні фактори впливу на компоненти еколого-економічної системи. Екологічний стан еколого-економічної системи, яка формується в результаті господарської діяльності, оцінюється за допомогою інтегрального критерію, який відображає інтегральний рівень збитків навколишньому середовищу в результаті антропогенного тиску.

У зв'язку з цим є безумовна потреба в активізації процесу екологізації господарської діяльності в системі водогосподарсько-меліоративного комплексу, а також суспільних відносин стосовно забезпечення стійкості і збалансованості розвитку складної еколого-економічної системи регіону. Основними напрямками екологізації господарської діяльності в межах еколого-економічної системи Південного регіону України є:

- збереження навколишнього середовища (зміни в навколишньому середовищі не повинні створювати загрозу для життя людини при одночасному економічному розвитку регіону);
- збереження екологічного потенціалу навколишнього середовища (не допускати такий антропогенний тиск на навколишнє середовище, при якому зміни стану перевищують межі екологічного потенціалу);
- охорона особливо цінних природних об'єктів (збереження рекреаційних і природоохоронних територій регіону);

- екологізація виробничих процесів (впровадження ресурсозберігаючих, мало- та безвідходних технологій в усіх галузях економіки);
- екологізація економіки (розробка і впровадження відповідної законодавчо-нормативної бази для запровадження пільгової податкової, кредитної, страхової, митної та цінової політики в процесі вирішення екологічних, соціальних та економічних проблем регіону);
- забезпечення продовольчої безпеки (шляхом зниження ризиків негативних процесів під час природокористування і впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище).

**Висновки.** Наведені вище теоретичні аспекти функціонування антропогенно-змінених систем повинні стати підґрунтям для розробки стратегії управління еколого-економічною системою регіону. З одного боку, стратегія повинні забезпечувати раціональне використання природно-ресурсного потенціалу та охорону навколишнього середовища, а з другого – економічний розвиток і добробут суспільства шляхом підвищення рівня екологічної, економічної і продовольчої безпеки.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Теорія і методи оцінювання оптимізації використання та відтворення земельних ресурсів // Матеріали міжн. наук. конф. – У двох частинах (Київ. 11-14 листопада 2002р.) / НАН України, Рада по вивченню продуктивних сил України. – Київ: РВПС України НАН України, 2002. – Ч. 1,2. – 525 с.
2. Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яценка, В.М. Хорева / – Київ: Вид. "Генеза", 2000. – 456 с.: іл., карти.
3. Царенко О.М. Гнучка економіка як база ефективного господарювання // Вісник СДАУ. – 1997. – № 2 (3). – С. 263.
4. Курс инженерной экологии: [Учебник] / Под ред. профессора И.И. Мазура – Москва: "Высшая школа", 2001. – 509 с.
5. Грабинський І.М. Еколого – економічна система України: порівняльний аналіз / І.М. Грабинський. – Львів: НТШ, 1997. – 240 с.

УДК 330.131.5:631.8:633.1 (477.72)

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ФОНІ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ТА БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ

**І.О. БІДНИНА** – кандидат с.-г. наук

**А.В. ТОМНИЦЬКИЙ** – кандидат с.-г. наук

**О.С. ВЛАЩУК**

**В.В. КОЗИРЄВ**

Інститут зрошуваного землеробства НААН

**Постановка проблеми.** Одержання сталих і високих урожаїв сільськогосподарських культур при зниженні витрат на їх вирощування та, як наслідок, збільшенні економічної ефективності залишається актуальним питанням сьогодення. Зараз, у зв'язку зі складним економічним становищем, постає питання розробки нових підходів у землеробстві для підвищення продуктивності культур за рахунок менш витратних технологій.

Встановлено, що потужним фактором інтенсифікації с.-г. виробництва є зрошення та застосування добрив. Якщо перший фактор немає аналогів за своєю ефективністю, то другий – можна поєднувати із застосуванням більш альтернативних. Окрім внесення традиційних мінеральних і органічних добрив в сучасній системі удобрення раціональним є заорювання сидератів, поживних решток, соломи колосових культур, стебел кукурудзи, сої та інших, а також за-