

## ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В КОНТЕКСТІ СОЦІО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОБЛЕМ

У статті обґрунтовано особливості сучасного використання природно-ресурсного потенціалу. Доведено вагомість оптимізації використання природних ресурсів та запропоновано методичні підходи до створення інтегральної соціо-еколого-економічної моделі оптимізації їх комплексного використання.

In the article the features of modern use of natural resources. It is investigated and proved the significance of optimizing the use of natural resources and proposed methodological approaches to the creation of integrated socio-ecological-economic model for optimizing their integrated use.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Економічний інтерес як спосіб існування людства, реалізується за допомогою використання елементів навколишнього природного середовища – природних ресурсів. Людство навіть не помічає, що масштаби вилучення та застосування природних ресурсів збільшуються грандіозними темпами і це призводить до зростання техногенного тиску на середовище існування. Світова наукова спільнота неодноразово вказувала на прийняття радикальних рішень щодо природокористування та перегляду поглядів стосовно відношення до природних ресурсів. Вітчизняні науковці та громадськість не залишаються осторонь загальносвітових проблем, що підкреслюють прийняті в Україні законодавчо-нормативні документи щодо оновленого підходу в сфері природокористування. Для усунення негативних проявів підкреслено перегляд існуючої системи використання природних ресурсів та її переорієнтація на принципи сталого розвитку, що ґрунтується на досягненні компромісу між економічними, екологічними та соціальними потребами суспільства. За таку альтернативу пропонується використовувати комплексне природокористування, що можливе тільки в умовах сталого розвитку й при впровадженні екологічно орієнтованої економіки.

**Аналіз досліджень і публікацій останніх років.** Проблеми інноваційних підходів у сфері природокористування розглядали вітчизняні наукові школи Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень, Інституту регіональних досліджень, Ради по вивченню продуктивних сил України, Луцького національного технічного університету, Національного лісотехнічного університету, Національного університету біологічних ресурсів і природокористування, Національного університету водного господарства та природокористування, Одеського державного екологічного університету, Сумського державного університету, Хмельницького національного університету та ін. Так, наприклад, науковцями Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень поглиблено аспекти інституційного та інструментального забезпечення збалансованого природокористування; вченими Ради по вивченню продуктивних сил України досліджено еколого-економічні оцінки природно-ресурсного потенціалу країни; ученими Луцького національного технічного університету обґрунтовано засади еколого-збалансованого природокористування; спеціалістами Національного лісотехнічного університету розглянуто збалансоване природокористування на національному та міжнародному рівнях.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Економічний інтерес, в першу чергу, є найважливішою складовою національного розвитку країни. Але, все ж таки, надаючи перевагу економічному підходу при використанні природно-ресурсного потенціалу, залишається поза увагою екологічний і, що найважливіше, соціальний аспект проблеми.

Комплексне використання природних ресурсів базується на принципах сталого розвитку і враховує соціо-еколого-економічне спрямування в природокористуванні. Поряд з цим, недостатньо розглянуті питання оптимізації при використанні природно-ресурсного потенціалу.

**Постановка завдання.** Основною метою даної статті є визначення вагомості оптимізації використання природно-ресурсного потенціалу в контексті соціо-еколого-економічних проблем.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Корені «оптимальності» походять з латинської і означають «найкращий». У словнику С. І. Ожегова (1984) «оптимальний» розуміється як «найсприятливіший». В економіці під «оптимальністю» розглядається найкращий спосіб вирішення проблеми, економічної поведінки, економічних дій. Так, оптимальність економічного зростання полягає у знаходженні деякого співвідношення між динамікою темпів економічного зростання та джерел зростання. Існує різноманіття поглядів та теорій, що викликані вибором критеріїв оптимальності економічного зростання.

У зарубіжній економічній теорії проблему досягнення суспільної ефективності розподілу ресурсів розроблено італійським економістом Вільфредо Парето (1848-1923 рр.). Згідно його концепції, суспільство знаходиться в стані загальної економічної рівноваги і соціальної ефективності розподілу ресурсів, який припускає оптимальний розподіл у сфері виробництва при мінімальному використанні ресурсів і ефективний розподіл у сфері споживання, що забезпечує максимум задоволення потреб. Ринкова економіка в умовах досконалої конкуренції автоматично досягає оптимуму по Парето. Оптимальність по Парето незастосовна до ситуації, коли запропонована зміна приносить користь одним і, в той же час, наносить втрати іншим. Оптимальність по Парето свідчить: «Слід вважати, що будь-яка зміна, яка нікому не заповдіє збитків і яка приносить людям користь (за їх власною оцінкою), є поліпшенням» [1, с.5].

Вибір серед оптимальних варіантів вживання ресурсів є проблемою сучасності, що вимагає використання функції суспільного добробуту. Переміщення з однієї точки ефективного по Парето розподілу до іншої нерідко припускає державне втручання в процес перерозподілу доходів або ресурсів суспільства.

Виділяють три умови забезпечення оптимальності по Парето [2, с.46]:

- 1) оптимальний розподіл благ між споживачами виходить з дотримання умови, згідно якої гранична норма заміщення двох благ повинна бути однаковою для обох споживачів;
- 2) оптимальний розподіл ресурсів у виробництві. В цьому варіанті повинна дотримуватися рівність, згідно якої співвідношення граничних продуктів, що використовуються для виробництва певного блага, рівне співвідношенню граничних продуктів у виробництві цього блага;
- 3) оптимальний обсяг виробництва. Межа виробничих можливостей показує кількість благ, які можуть бути проведені в умовах повного використання ресурсів. При цьому відношення граничних витрат до граничної корисності повинно бути однаковим для обох благ.

В сфері природокористування найбільш часто зустрічається розгляд ознаки оптимальності як мінімального допустимого значення споживання ресурсів, інший підхід – врахування максимальних або мінімальних характеристик об'єкту на основі визначення проміжку часу, що є необхідним для переходу з одного режиму в інший [3, с.32]. Оптимальність характеризується збереженням стійкості екосистеми при зростаючих обсягах вилученої речовини та енергії. Суспільство постійно виходить на виробниче споживання нових видів корисних копалин і зростання обсягів їх використання. Йдеться про необхідність стабілізації традиційних видів природних ресурсів, запаси яких вичерпуються, а обсяг здобичі продовжують зростати. Що стосується мінімізації суспільно необхідних витрат праці, то і при цьому можливо зростання окремих видів витрат (скажімо, речовинно-енергетичних, або інформаційних у разі зростання наукоємного виробництва), але йдеться про обов'язкове зменшення загальної суми витрат суспільно необхідної праці на одиницю

продукції. Таким чином, перехід до принципів сталого розвитку характеризується мобілізацією суспільства на усвідомлену реалізацію вимог оптимальної взаємодії між суспільством і природою.

В економіці природокористування існують три основні парадигми, що спрямовані вирішувати провідні наукові засади на основі єдиних правил та підходів. Перша заснована на ідеї про те, що якнайкращим є мінімальне використання природних ресурсів. Згідно принципу «мінімізації дії», права на використання ресурсів повинні знаходитися в руках локальних груп населення, тобто людей, що проживають в невеликих поселеннях і зацікавлених в тому, щоб жити в гармонії з природою. Друга парадигма базується на ідеї оптимального використання природних ресурсів. Під оптимальністю розуміється вилучення з природи такого обсягу ресурсів, яке дозволяє кожному члену суспільства, неухильно підвищувати рівень свого добробуту (невеликий, але однаковий приріст щорічного споживання для всіх членів суспільства). Третя парадигма базується на принципі максимізації використання природних ресурсів для максимально можливого збільшення добробуту населення. Згідно цій парадигмі, всі члени суспільства прагнуть максимізації використання природних ресурсів [4, с.531].

На основі аналізу наукових досліджень в сфері природокористування, а також виділених відзнак пертурбації парадигми сталого розвитку суспільства до умов ринкової економіки України зроблено акцент на дослідження комплексного природокористування, що базується на основі пріоритетності збалансованого природокористування і спирається на тенденції оптимізації ресурсокористування та збереження якості довкілля. Воно дозволяє забезпечити принципи сталого просторового розвитку територій на підставі використання власного природно-ресурсного потенціалу з орієнтацією на безвідходне виробництво. Складність і багатогранність проблеми комплексного природокористування, яке прагне досягти рівноваги між соціумом, довкіллям та економікою при оптимальному використанні природно-ресурсного потенціалу, обумовили необхідність застосування методів математичного моделювання як ефективного засобу дослідження відповідно до умов, що складаються у певний період часу та на конкретній території.

Особливості моделювання комплексного природокористування, що базується на принципах сталого розвитку, обумовлюють врахування соціо-еколого-економічної складової структури останнього. Тому, таке моделювання необхідне не тільки для вивчення стану механізму регулювання екосистем, навколишнього природного середовища, а й симбіозу між суспільством, природою та економікою і сприяти вдосконаленню розвитку певного регіону за рахунок налагодження оптимальних зв'язків між наявними складовими. У процесах прийняття управлінських рішень щодо ресурсовикористання акцент робиться на оптимізацію природокористування, тобто пошук найкращого з наявних на даний момент часу, технічно здійснених і економічно доцільних при певних умовах варіантів використання природних ресурсів. Завдяки впровадженню моделей надається змога дослідження певного об'єкту, замінюючи його таким чином, що перевіряється або надається нова інформація про даний об'єкт, при цьому метою багатьох моделей виступає визначення оптимальних значень вхідних параметрів системи та необхідних антропогенних впливів, що забезпечують досягнення бажаних змін у системі-прототипі. Мова йде про «дотримання науково обґрунтованого співвідношення між матеріальними потребами розвитку суспільства та можливостями навколишнього природного середовища мінімізацією антропотехногенного навантаження та раціоналізації суспільних потреб», тобто, про еколого-економічну оптимізацію, яка може бути забезпечена «лише за консолідованої соціально-економічної відповідальності за темпи, характер і спрямованість використання природних ресурсів, вона віддзеркалює відповідний економічний потенціал, реальну здатність держави, її владно-управлінських структур та інституцій ефективно застосовувати економічні закони та важелі для забезпечення екологічної безпеки і сталого суспільного розвитку» [2].

Інформаційною основою у процесі виконання роботи були статистичні матеріали обласних управлінь статистики, земельних ресурсів, лісового господарства, водного

господарства, державних управлінь екології та природних ресурсів, звіти науково-дослідних установ, нормативні та довідкові матеріали, праці вітчизняних та зарубіжних вчених.

Дослідження дії організаційно-економічних регуляторів в межах оптимізаційної моделі відбувається в межах показників, що забезпечують оцінку можливих змін в навколишньому природному середовищі та соціумі. При цьому пропонуються основні параметри оцінки зміни основних показників трьохскладової структури комплексного природокористування відображати відповідними корегуючими коефіцієнтами. До того ж, аналізуючи показники, які характеризують використання природних ресурсів в окремих регіонах, вважаємо, що вони не враховують особливостей природокористування і не здатні спрямувати користувачів до комплексного підходу у залученні ресурсів до виробництва, тому пропонується ввести зазначені коефіцієнти. Визначення екологічної, соціальної та економічної складових комплексного природокористування обумовили необхідність врахування кожної із них окремо. Екологічна, соціальна та економічна складові визначалися за допомогою спеціальних коефіцієнтів, відповідно: екологічної, соціальної та економічної збалансованості території.

Коефіцієнт екологічної збалансованості території ( $K_{екзр}$ ) був запропонований М. М. Приходько (2006 р.), але автор розглядає тільки орні землі, в той час, як автор вважає доцільним охопити всі трансформовані землі, що дозволить найповніше визначити екологічну збалансованість регіону. Найбільш екологічно збалансованим вважається той регіон, де  $K_{екзр}$  має тенденцію до зменшення, тобто у порівнянні двох (або більше) територіальних одиниць, територія з меншим коефіцієнтом має кращу екологічну збалансованість. Удосконалений коефіцієнт має вигляд:

$$K_{екзр} = \frac{S_{мз}}{S_{мз} + S_{л} + S_{лп} + S_{г}}, \quad (1)$$

де  $S_{тз}$  – площа трансформованих земель, га;  $S_{л}$  – площа лісових угідь, га;  $S_{лп}$  – площа лукопасовищних угідь, га;  $S_{в}$  – площа водних угідь, га.

Коефіцієнт соціальної збалансованості території розраховується за формулою:

$$K_{сзр} = \frac{K_{р.м.}}{T_{рег}}, \quad (2)$$

де  $K_{р.м.}$  – кількість робочих місць в регіоні;  $T_{рег}$  – трудові ресурси, наявні на певній території. Цей показник визначається за формулою, запропонованою В. І. Лишиленко (2006р.):

$$T_{рег} = P_{ч} + P_{ж} - N_{инв} + P_{пен} + P_{підл}, \quad (3)$$

де  $P_{ч}$  – працездатних чоловіків, осіб;  $P_{ж}$  – працездатних жінок, осіб;  $N_{инв}$  – непрацездатних інвалідів, осіб;  $P_{пен}$  – працездатних пенсіонерів, осіб;  $P_{підл}$  – працездатних підлітків, осіб.

При соціальній збалансованості  $K_{сзр}$  повинен дорівнювати одиниці. У випадку, коли  $K_{сзр} < 1$ , спостерігається надлишок трудових ресурсів; при  $K_{сзр} > 1$  існує певний трудовий потенціал для розвитку галузей економіки. Для соціальної збалансованості регіону доцільно, щоб  $K_{сзр}$  у декілька раз перевищував одиницю, тоді створюються передумови для розвитку виробництв і постійної затребуваності трудових ресурсів.

Коефіцієнт економічної збалансованості ( $K_{езр}$ ) розраховується за допомогою застосування провідних складових природно-ресурсного потенціалу (мінерально-ресурсний, земельний, водний, лісовий та рекреаційний).

$$K_{езр} = \sum_{d=0}^m (K_{мр} K_{зр} K_{вр} K_{лр} K_{рр})^d \frac{B}{D + B}, \quad (4)$$

де  $d$  – дефіцит бюджету, %;  $B$  – бюджет, грн.;  $D$  – дефіцит бюджету, грн. Для розрахунку  $K_{езр}$  доцільно використовувати коефіцієнти відносного використання ( $K_n$ ) наявного природно-ресурсного потенціалу: мінерально-ресурсного ( $K_{мр}$ ); земельного ( $K_{зр}$ ); водного ( $K_{вр}$ ); лісового ( $K_{лр}$ ); рекреаційного ( $K_{рр}$ ), які можна розрахувати, окремо для кожного, за загальною формулою:

$$K_n = \frac{x'_n}{x_n}, \quad (5)$$

де  $x'_n$  – потенціал, що використовується;  $x_n$  – запаси потенціалу.

Гранично допустимі значення відносного використання певного потенціалу від дефіциту бюджету:

$$K_{np} = K_n \cdot d, \quad (6)$$

де  $K_n$  – відносне використання певного потенціалу.

Базовим підходом моделювання було визначено врахування взаємодії трьох різних за змістом і формами підсистем: соціальної, екологічної та економічної. Основу формалізації запропонованої моделі становить опис механізмів змін провідних складових природокористування.

Внаслідок вищевикладених досліджень було побудовано інтегральну соціо-еколого-економічну модель оптимізації комплексного ресурсного природокористування, що на відміну від інших обумовлює перспективи безвідходного використання природних ресурсів при мінімізації необхідних витрат в ринкових умовах. Запропонована модель спрямована на максимальне економічне зростання регіону за рахунок комплексного використання наявних ресурсів. За основу формулювання змістовної постановки завдання було обрано визначення кількості природних ресурсів, необхідних для сталого розвитку певного регіону (при наявній площі та чисельності населення), щоб їх комплексне використання сприяло максимізації випуску кінцевої продукції та надання послуг (P) при мінімізації залучення природних ресурсів (R). При цьому:

$$R = f(y_1, y_2, y_3 \dots y_n), \quad (5)$$

де  $y_1, y_2, y_3, y_n$  – значення певних видів природних ресурсів, в межах конкретного регіону;  $f$  – функціональна залежність.

$$P = \sum_{m=1}^n (D_i, C_i, E_i), \quad (6)$$

де  $D_i$  – дохід від використання та залучення ресурсів;  $C_i$  – доходи соціальної спрямованості (покращення соціального стану в суспільстві, зниження рівня захворювань, збільшення народжуваності тощо);  $E_i$  – доходи екологічної спрямованості (економія водних ресурсів, додатковий дохід від залучення екологічно-чистої сировини та використання еколого-небезпечних технологій; дохід від екологічно-чистого середовища).

Якщо позначити  $D_i, C_i$  та  $E_i$  загальним показником  $N$ , доцільно записати залежність:

$$P = \sum_{m=1}^n N. \quad (7)$$

Враховуючи початкові умови поставленої проблеми, отримаємо класичну математичну модель пошуку оптимального рішення, яку можна записати у вигляді:

$$\begin{aligned} P &= \sum_{m=1}^n N \rightarrow \max \\ R &= f(y_1, y_2, y_3, \dots, y_n) \rightarrow \min \\ N &= kfs, N = kfx, N = kfy \end{aligned} \quad (8)$$

де  $k$  – коефіцієнт вагомості в певній галузі.

При чому, зазначені доходи в певній мірі залежать від площі (S) регіону (родовища, сільськогосподарських угідь тощо) та наявності трудових (x) і природних ресурсів (y). Дану модель автор відносить до класичних через те, що вона містить три складові: цільову функцію – максимізацію прибутку при мінімізації залучення ресурсів; обмеження, що встановлюють залежності між змінними та граничні умови, що показують, в яких межах можуть знаходитись значення пошукових величин при оптимальному рішенні. Запропонована модель працюватиме при врахуванні конкретного виду діяльності і комплексність тут буде проявлятися у отриманні трьохскладового рівня доходів – економічного, соціального та екологічного. Для стабільного соціально-економічного розвитку регіону при залученні всієї сукупності природних та трудових ресурсів виникає

доцільність використання загального показника, яким виступає збалансованість ( $K_{зб.рег.}$ ), і модель матиме вигляд:

$$P = K_{зб.рег.} \sum_{m=1}^n N \rightarrow \max, \quad (9)$$

$$R = K_{зб.рег.} \cdot f(y_1, y_2, y_3 \dots y_n) \rightarrow \min$$

де  $K_{зб.рег.}$  – коефіцієнт ресурсної збалансованості регіону, який розраховується за формулою:

$$K_{зб.рег.} = \frac{K_{сп} \cdot K_{езр}}{K_{екзр}}, \quad (10)$$

де  $K_{сп}$  – коефіцієнт соціальної збалансованості;  $K_{езр}$  – коефіцієнт економічної збалансованості;  $K_{екзр}$  – коефіцієнт екологічної збалансованості.

Логічно розглядати запропоновану модель як невід’ємний регулюючий метод впливу на розвиток певних територій за рахунок власних ресурсів та реалізації заходів щодо політики сталого розвитку на відповідний період. Модель оптимізації комплексного природокористування спрямована на розвиток певних територій за рахунок використання власних ресурсів.

Прикладне використання моделі окреслено можливістю розв’язання завдань: прогнозування показників соціо-еколого-економічного розвитку регіону; побудови рейтингової системи соціо-еколого-економічних показників, управління якими сприятиме сталому розвитку регіону; комплексного аналізу програм розвитку регіонів та удосконалення систем прийняття рішень щодо удосконалення використання природних ресурсів і впровадження безвідходного виробництва.

**Висновки і перспективи подальших розробок.** Отже, теоретико-методологічне осмислення досліджень комплексного природокористування лягло в основу створення конструктивної моделі оптимізації зазначеного використання природних ресурсів, у рамках якої позначені пріоритетні напрямки організації та регулювання процесами соціо-еколого-економічного спрямування природокористування. Розроблені методичні підходи до створення інтегральної соціо-еколого-економічної моделі оптимізації комплексного природокористування, що, на відміну від інших, обумовлює перспективи безвідходного використання природних ресурсів при мінімізації необхідних витрат в ринкових умовах, дають право визначити доцільність використання певного ресурсу в межах конкретної території. Наявність природних ресурсів та їх залучення до різних сфер економічної діяльності дозволяє створювати розвинуту економіку в країні, розвиваючи галузі, розвиток яких обумовлений присутністю певного природно-ресурсного потенціалу.

#### Список використаної літератури

1. Подиновский В. В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / В. В. Подиновский, В. Д. Ногин. – М.: Наука, 1982. – 152 с.
2. Основы экологии и природопользования: [учеб. пособ.] / В. Л. Дикань, А. Г. Дейнека, Л. А. Позднякова и др. — Харьков: ООО «Олант», 2002. – 384 с.
3. Гофман К. Г. Экономика природопользования (из научного наследия) / К. Г. Гофман, А. А. Гусев. – М.: Эдиториал УРСС, 1998. – 270 с.
4. Природопользование: экологический энциклопедический словарь / под ред. А. С. Моница. – М.: Издательский дом «Ноосфера», 1999. – 930 с.
5. Ожегов С. И. Словарь русского языка / под ред. Н. Ю. Шведовой. 16-е изд., испр. – М.: Русский язык, 1984. – 797 с.
6. Приходько М. М. Регіональні геоecологічні дослідження в раціональне природокористування (на прикладі Івано-Франківської області) / М. М. Приходько / ред. О. М. Адаменко. – Івано-Франківськ: Івано-Франківський нац. техн. ун-т нафти і газу, 2006. – 245 с.
7. Лишиленко В. І. Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка / В. І. Лишиленко. – К.: ЦНЛ, 2006. – 325 с.

Прийнято до друку 04.05.2011