

УДК 330.15:504

Б.М. Пунько
ЛДАВМ ім. С.З. Гжицького

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ БІОЕТИКИ СТРАТЕГІЇ ПОСТІЙНОГО РОЗВИТКУ В ЕКОСИСТЕМНОМУ І СУСПІЛЬНОМУ ВИМІРАХ

© Пунько Б.М., 2003

Наводиться світовий емпіричний методологічний аналіз економіко-математичного моделювання у сфері природокористування і охорони довкілля. Обґрунтовуються об'єкти, предмет, інформаційний апарат, методологія і методи, теоретична та методологічна основи дослідження проблем еколого-економічної біоетики в екосистемному і суспільному вимірах.

The empirical methodological analysis of economic-mathematical modeling in the area of environmental protection is presented. Objects, subject, information apparatus, methods, theoretical and methodological basis of investigation of ecological problems in ecosystem and social measures are explained

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Обґрунтування стратегії і тактики розвитку сучасних суспільств вимагає розробки методології дослідження проблем еколого-економічної біоетики стратегії сталого розвитку в екосистемному і суспільному вимірах. Проблематика тісно переплітається з питаннями актуалізації еколого-економічних відносин регіонального, національного й глобального рівнів.

Цілі статті. Проаналізувати світові емпіричні методологічні підходи економіко-математичного моделювання у сфері природокористування і охорони довкілля, обґрунтувати об'єкти, предмет, інформаційний апарат, методологію, розробити й удосконалити методи дослідження й вирішення еколого-економічних проблем на регіональному, національному і глобальному рівнях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення цієї проблеми. В США і Канаді економіко-математичне моделювання стало повсякденною практикою лісового менеджменту. У складі економіко-математичних моделей виділяють: оптимізаційні (екстремальні), імітаційні та змішані. Більшість моделей лісового менеджменту було розроблено вченими США. Визначною є робота А. Мартіна та П. Сендака. Ці дослідженням розглядають роботи Р. Філда, Т. Харрісона С. де Клювера, Б. Бара. Не всі результати досліджень американських вчених через свою специфіку можуть бути використані для європейського лісового менеджменту. Значний вклад в розробку методів дослідження операцій у лісівництві стосовно європейських лісів внесли Л. Валста та Х. Курф.

Досвід американської лісової служби щодо застосування моделей FORPLAN був узагальнений Б. Кентом, Дж. Келлі та В. Фловерсом. Зокрема, С. Ганн розглядає проблему ієрархічного планування лісового менеджменту, приділяючи особливу увагу моделям

тактичних рівнів. Розглядаючи проблему з точки зору стохастичного програмування, К. Као висловлює своє розуміння щодо достовірності даних та значення процесу планування.

Методи нелінійного програмування використовувалися Дж. Хофом для пояснення взаємодії різних компонентів екосистеми модельованого лісу у контексті оптимізації. Для вирішення проблем послідовних рішень І. Броді, Д. Адамс, К. Као, Г. Джоєбстіл застосовували версії детерміністичного стохастичного програмування – моделі дискретного часу та дискретного стану.

В процесі пошуку прийнятних методів розв'язання завдань, нами опрацьовано багато відомих теоретико-методологічних теорій. Зроблено міжнародний емпіричний аналіз методів прогнозування розвитку й методологічної побудови оптимізаційних моделей природокористування та алгоритм їх використання у менеджменті довкілля. Методи прогнозування за джерелами отримання інформації поділяються на два класи – експертні і фактографічні. Експертні методи прогнозування придатні, якщо об'єкт прогнозування дуже простий або настільки складний, що врахувати аналітично вплив багатьох чинників неможливо. Метод Дельфі найчастіше застосовується для передбачення технологічних і ринкових змін в довготерміновому періоді. Метод інтерв'ю є найбільш поширеним серед інтуїтивних експертних методів і полягає у безпосередньому опитуванні прогнозистом спеціаліста щодо тенденцій розвитку об'єкта прогнозування. Евристичний метод передбачає, що підходи, використані для формування прогнозу, задані в неявній формі і не відокремлені від особи, яка складає прогноз. Метод колективної генерації ідей передбачає зіткнення протилежних напрямків думок і рекомендацій щодо вирішення конкретної проблеми. Метод колективної експертної оцінки полягає у тому, що група прогнозистів уточнює головні напрямки розвитку об'єкта, будує матрицю, у якій відображена генеральна мета, підцілі та засоби їх досягнення, та розробляє перелік питань для експертів. Прогнозування на основі написання сценарію ґрунтується на визначенні логіки розвитку прогнозованого об'єкта за різних умов. Матричний метод прогнозування використовується для оптимального розподілу ресурсів з метою досягнення встановлених цілей. Морфологічний аналіз полягає у виявленні структури об'єкта прогнозування та оцінці можливих значень її елементів з подальшим переглядом і оцінкою варіантів взаємодії цих значень.

До класу фактографічних методів належать статистичні та випереджувальні методи прогнозування. Фактографічні методи ґрунтуються на фактичній інформації про об'єкт прогнозування та його минулому розвитку. Статистичні методи використовують для прогнозування часових рядів динаміки параметрів економічних явищ. Метод гармонійних ваг базується на екстраполяції тренду, апроксимованого відрізками прямої із зважуванням точок цієї лінії за допомогою гармонійних ваг. У групі статистичних методів важливе місце посідає екстраполяція. Під час формування прогнозів за допомогою методів екстраполяції виходять із статистично сформованих тенденцій зміни тих чи інших кількісних характеристик об'єкта. Метод інтерполяції полягає у відшуканні проміжних значень величини за деякими відомими її значеннями. Вибір апроксимуючої функції здійснюється з врахуванням умов і обмеження розвитку об'єкта прогнозування. Суть кореляційного аналізу полягає у визначенні кореляційних зв'язків між випадковими величинами. Цей метод дає змогу

перевірити різні економічні гіпотези про наявність і щільність зв'язку між двома явищами і групою явищ. Для прогнозування найближчого майбутнього дискретних часових рядів доцільно застосовувати метод експоненціального згладжування. Метод найменших квадратів застосовують для відшукування наближених залежностей між двома або кількома прогнозованими величинами за їх емпіричним значенням. Факторний метод полягає в обробці багатовимірних масивів інформації про об'єкт в динаміці з використанням апарата факторного статистичного аналізу або його різновидів.

Метод історичної аналогії ґрунтується на встановленні та використанні аналогії прогнозування з однаковим за природою об'єктом. Метод математичної аналогії полягає у виявленні аналогії математичних описів процесів розвитку різних за природою об'єктів з подальшим використанням більш вивченого математичного опису одного з них для складання прогнозу.

За рівнем складності розрізняють симплексні та комплексні методи прогнозування. Симплексним називається метод прогнозування, який неможливо розкласти на простіші. Комплексний метод будується шляхом поєднання простих. Ці методи доцільно застосовувати для прогнозування великих економічних систем. З врахуванням чинника часу моделі можуть бути статистичними та динамічними.

За способом математичного опису об'єкта прогнозування виділяють детерміновані та стохастичні моделі.

Економетрична модель є інструментом аналізу та прогнозування конкретних економічних процесів на основі ретроспективної інформації. Імітаційне моделювання застосовують для прогнозування реальних процесів, які відбуваються в економіці. Метод дерева цілей застосовується у прогнозуванні з метою послідовної розбивки основних завдань на підзавдання і створення системи зважених за експертними оцінками зв'язків.

Мережеві методи є ефективним засобом розробки нормативних прогнозів, що охоплюють чинники часу, ресурси і технічні результати, які впливають на можливі досягнення поставленої мети. Запропонована класифікація методів і моделей прогнозування не є універсальною, але вона дала нам можливість розробити й конкретизувати власні методи.

Основні методи вирішення поставленої в статті проблеми впливають із ідейної основи теорії постійного розвитку України. Головним призначенням держави, у загальній концепції соціального ринкового господарства, є створення добробуту для громадян, тобто забезпечення всіх членів суспільства матеріальними благами і послугами, які потрібні їм для збереження себе і свого роду. Серед макроскладових економіки, пріоритетність соціально-культурної сфери, підтверджується тим, що саме на реалізацію програм соціального розвитку спрямовані Програми політичних організацій та Уряду.

Методологічні аспекти визначення пріоритетності соціально-культурної сфери економіки докільця повинні забезпечувати центральне положення людини – людського фактора. Набуває значення сукупність фізичних та духовних здібностей працівника, які об'єднуються в поняття "робоча сила". У "соціальній економіці" на перший план виходить людина як особистість, оскільки, говорячи саме про це поняття у двоїстості "соціум-економіка", першість надається саме соціуму як визначальному компоненту цієї єдності [1–41].

Основний матеріал дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Об'єктами дослідження проблем еколого-економічної біоетики стратегії сталого розвитку в контексті природокористування і охорони довкілля є еколого-економічні й соціально-сировинні процеси, що породжують проблемну ситуацію у сфері природокористування, тому обґрунтовують необхідність вивчення кількісних та якісних показників структури природно-ресурсного потенціалу, еколого-економічних і соціально-сировинних цілей природокористування, принципів стимулювання, ефектів й ефективності використання і відтворення природних ресурсів. Також існуючі суспільно-виробничі процеси регіонального, національного та глобального рівнів у екосистемному, довкільному, природно-ресурсному, власне суспільному вимірах. Теоретичні, методологічні і прикладні аспекти статті ґрунтуються на дослідженні досвіду використання і відтворення ресурсного потенціалу природних об'єктів України: лісових екосистем, агроекосистем, природно-заповідного фонду, рекреаційно-туристичних ресурсів, порушених екосистем тощо.

Предметом наукового дослідження з розглядуваної проблематики є принципи і положення формування системи економічних відносин "суспільне відтворення ↔ природокористування ↔ довкілля ↔ постійний розвиток", теоретичні, методологічні, методичні та функціональні проблеми розвитку еколого-економічної науки, а також фундаментальні питання, які належать до проблематики економіки довкілля, еколого-економічної біоетики стратегії постійного розвитку й глобалізації економіки.

Інформаційний апарат – Конституція України, українське й міжнародне екологічне законодавство, нормативні, методичні та рекомендаційні матеріали, основні положення міжнародних конвенцій і конференцій. Звіти виконаних науково-дослідних робіт, матеріали державного земельного кадастру України, земле- та лісовпорядкування. Наукові роботи провідних вітчизняних і зарубіжних вчених, статистичні щорічники Держкомстату України, центральних і регіональних органів Мінекоресурсів та Держкомлісгоспу України, нормативно-довідкова інформація інших відомств.

Методологія дослідження проблем еколого-економічної біоетики в контексті природокористування і охорони довкілля передбачає використання багатьох методів досліджень. Методологічними складовими дослідження є аналітичне осмислення, емпіричний опис та економіко-математичні методи наукового пізнання, що дає змогу розглядати еколого-економічні й соціально-сировинні і/або суспільно-виробничі процеси та явища, осмисливши досвід науки і практики, у розвитку і суперечностях, й характеризувати їх з позиції цілісного системного підходу у певних вимірах і на конкретних рівнях. На цій основі сформульовано теоретичні, методологічні й прикладні положення та принципи оптимального функціонування системи "людина ↔ природокористування ↔ суспільне відтворення ↔ довкілля ↔ постійний розвиток".

Методи дослідження, які використано для розв'язання окремих завдань та досягнення мети роботи. Системний логічний метод – для дослідження сутності людини як суб'єкта використання і відтворення природно-ресурсного потенціалу, її ключової ролі в складних еколого-економічних та соціально-сировинних взаємозв'язках. Класифікаційно-аналітичний метод – для оцінки чинників обґрунтування принципів й положень щодо структури науки, розвитку еколого-економічної науки і практики, класифікації екосистем, виявлення тенденцій і закономірностей взаємозв'язків між еволюцією суспільства й поглибленням деградації окремих компонентів біосфери, шляхів інтеграції еколого-економічної науки і

оптимального функціонування економіки, принципів нової всецивілізаційної есе-філософії, ідеології, політики. Метод системно-структурного аналізу – для виявлення взаємозв'язків між кількісними та якісними показниками структури природно-ресурсного потенціалу, виділення нових системних еколого-економічних взаємозв'язків та формулювання еколого-економічних термінів, обґрунтування організаційних форм та принципів природокористування. Економіко-математичний метод економічної та екологічної мотивації і доцільності – для розробки еколого-економічної моделі економіко-математичної оцінки рекреаційного природокористування з урахуванням роздільно економічної мотивації і доцільності та екологічної мотивації і доцільності природокористування, оптимізації еколого-економічних й соціально-сировинних цілей і мотивів, стимулювання використання і відтворення природних ресурсів, інтерпретації еколого-економічних принципів побудови оптимальних схем. Статистично-аналітичний метод – для порівняння, групування, побудови динамічних рядів показників з метою оцінки сучасного стану і динаміки процесів використання і відтворення природно-ресурсного потенціалу, прогнозування актуалізації структури наземних екосистем, еколого-економічних ризиків, процесів використання і відтворення порушених земель, станів функціонування економічної системи, збільшення лісистості. Евристичний метод – для пошуку й оптимізації регіональних особливостей структури наземних екосистем з урахуванням природної зональності, лісистості, площі територій природно-заповідного фонду, існуючого досвіду та тенденцій природокористування. Індексний метод – для розробки моделі оцінки біоетичної спроможності країн до економічної та еколого-економічної глобалізації у взаємозв'язку з динамікою макроекономічних та мікроекономічних показників тієї чи іншої країни. Графічний метод – для графічної просторової інтерпретації джерел негативного впливу антропогенних чинників та дієвості інтегральної еколого-економічної моделі оцінки, обліку і аудиту стану довкілля. Метод глобального моделювання – для встановлення системи показників та схеми розрахунку індексу біоетичної спроможності країн до економічної та еколого-економічної глобалізації на предмет деталізації рівнів і особливостей розвитку, визначення ролі у процесах глобалізації, регулювання оптимального поєднання процесів використання і відтворення внутрішнього і зовнішнього суспільного продукту, стабілізації міжнародних економічних та еколого-економічних відносин. Метод еколого-економічної оцінки довкілля – для побудови моделі інтегральної еколого-економічної оцінки, обліку і аудиту стану довкілля (варіанти оцінки, норми фінансової відповідальності, ознаки і зміни, які визначають чинники довкілля). Метод еколого-економічної оцінки порушених земель і відтворення природних об'єктів наземних екосистем – для розробки методик проведення наукових натурних досліджень з метою вивчення динаміки розвитку негативних екологічних процесів, встановлення доцільності й обґрунтування проведення тих чи інших природоохоронних заходів. Метод економічної оцінки показників або функцій – для розвитку економічних і екологічних принципів формування системи показників і функцій та показниково-нормативної бази, а також економічної оцінки й економічного регулювання природно-ресурсного потенціалу. Метод розрахунку еколого-економічної ефективності природокористування – для моделювання процесів і варіантів використання порушених земель, послідовності і способів виконання фітомеліоративних, агроеліоративних, культурно-технічних меліоративних чи інших лісо- та агрогосподарських заходів з урахуванням поточних економічних можливостей, встановлення ефектів та економічної ефективності від проведених природоохоронних заходів.

Теоретичну і методологічну основу дослідження становлять фундаментальні положення класичних економічних та сучасних еколого-економічних теорій. Зокрема Концепція постійного розвитку України, програми розвитку еколого-економічної науки НАНУ, системна методологія дослідження глобальних змін і економічних перетворень Люксембурзького міжнародного інституту прикладного системного аналізу, прийоми стандартного економічного аналізу та економічного аналізу у системі менеджменту природокористування, еколого-економічні закони, конвенції, хартії, акти, положення та інші нормативно-правові документи України і міжнародних організацій [42–47].

Висновки. У статті зроблено аналіз світового емпіричного методологічного надбання у сфері економіко-математичного моделювання процесів використання і відтворення природно-ресурсного потенціалу й охорони довкілля, обґрунтовано об'єкти, предмет, інформаційний апарат, методологію дослідження й розв'язання завдань еколого-економічної біоетики стратегії постійного розвитку. Розроблено й удосконалено методи дослідження й розв'язання конкретних еколого-економічних проблем на регіональному, національному і глобальному рівнях.

1. Воляник Г.М. *Класифікація методів прогнозування та механізм їх використання в управлінні* //Наук. вісн.: Зб. наук.-техн. праць УкрДЛТУ. – Львів, 2000. – Вип. 10.2. – С. 173 – 177.
2. Перепелицький С.Н. *Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении на предприятиях лесной промышленности.* – М., 1989.
3. Martin A.J., Sendak P.E. *Operation Research in Forestry. US Forest Service General Technical Report NE-8, Upper Darby.* 1973.
4. Field R.C. *National Forest Planning is Promoting US Forest Service Acceptance of Operations Research. Interfaces* 14/5, 1984.
5. Harrison T.P., de Kluyver C.A. *MS/OR and the Forest Products. Interfaces* 14/5, 1984.
6. Bare B.B., Briggs, D.G., Rosie, J.P., Schreuder, G.F. *A Survey of Systems Analysis Models in Forestry. European J. Oper.Res.* 18/1, 1984.
7. Valsta L. *Stand Optimization Management Based on Growth Simulators. Finnish Forest Research Institute, Helsinki,* 1993.
8. Kurth H., *Forsteinrichtung – Nachhaltige Regelung des Waldes. Deutscher Lanndwirtschaftsverlag.* – Berlin, 1994.
9. Kent B.M., Kelly J.W., Flowers W.R. *The use of FORPLAN in National Forest Planning. The 1985 Symposium on System Analysis in Forest Resources, Society of American Foresters, Athens.* –Georgia, 1985.
10. Gunn, E.A. *Hierarchical Planning Processes in Forestry. A Stochastic Programming – Decision Analytic Perspective. Canadian Forest Service.* – Toronto, 1996.
11. Kao, C., *Optimal Stocking Levels and Rotation under Risk. Forest Science,* 28, 1982.
12. Hof J. *Coactive Forest Management. Academic Press.* – New York, 1993.
13. Brodie J.D., Adams D.M., Kao C. *Analysis of Economic impacts on Thinning and Rotation for Douglas-fir Using Dynamic Programming. Forest Science,* 24, 1987.
14. Joebstl H., *Betriebsklassen simulations model FOBSI. Agrarverlag.* – Wien, 1987.
15. Joebstl H., *Dynamic Transition Model. Proceedings of the 4 International Symposium on Operational Research, SDI-SOR.* – Ljubljana, 1997.
16. Zadnik Stirn L. *Adaptive Dynamic Model for Optimal Forest Management. Forest Ecology and Management,* 31, 1990.
17. Hool J.N., *A Dynamic Programming Markov Chain Approach to Forest Production Control. Forest Science Monogr.,* 12, 1966.
18. Kouba J. *Control of Conversion Process towards the Stochastically Defined Normal Forest by the Linear and Stochastic Programming. Lesnictvi* 35, 1989.
19. Mezan U. *A Prognosis of Forest Die-back by Means of Markov Chain Model. University of Ljubljana,* 1995.
20. Lin C.R., Buongiorno J. *Tree Diversity, Landscape Diversity, and Economics of Maple-Birch Forests: Implication of Markovian Models. Management Science,* 44/10, 1998.
21. Howard A.F. *Area-based Harvest Scheduling and Allocation of Forest Land Using Methods for Multi-criteria Decision Making. Can. J. of For.Res.* 23, 1992.
22. Mendoza G.A. *A Heuristic Programming*

Approach to Estimating Efficient Target Levels in Goal Programming. Can. J. of For.Res. 16, 1986. 23. Bare B.B., Mendoza G.A. Multiple Objective Forest Land Management Planning. European J. Oper.Res. 34, 1988. 24. Gong P. Multiobjective Dynamic Programming for Forest Resource Management. Forest Ecology and Management 48, 1992. 25. Zadnik Sstirn, L. Multiobjective Decision Making in Forest Management. In: Operation Research 92, 1993. 26. Kangas J., Kuusipalo, J. Integrating Biodiversity into Forest Management Planning and Decision Making. Forest Ecology and Management 61, 1993. 27. Sessions J., Sessions B. Scheduling and Network Analysis Program (SNAP II). Oregon State University, Corvallis, 1994. 28. Adams, D., Alig, R., McCarl, B.A. Forest and Agricultural Sector Optimization Model (FASOM). US Environmental Protection Agency. – Washington, DC, 1994. 29. Sleavin K. SPECTRUM. USDA Forest Service, Fort Collins, 1996. 30. Петров А.П. Методы экономических исследований в лесной промышленности зарубежных стран. – М., 1973. 31. Jamnick M.S., A Comparison of FORMAN and Linear Programming Approaches to Timber Harvest Scheduling Can. J. of For.Res. 20, 1990. 32. Tunytsya Yuriy. Environment and development in transitional countries: a Ukrainian perspective on training in environmental and natural resource economics. – Hestington, York, 1999. 33. Адамовський О.М. Оптимізація лісокористування в економічних дослідженнях (зарубіжний досвід) // Наук. вісн.: Зб. наук.-техн. праць УкрДЛТУ. – Львів, 2000. – Вип. 10.2. – С. 168–173. 34. Reisch R. The Nork of Nations. – New York, 1991. – P. 162–163. 35. Єременко В.Г. Основи соціальної економіки: Популярний курс. – К., 1997. 36. Данилишин Б.М., Куценко В.І. Культурно-освітня сфера як соціальна база підтримки ринкової трансформації в Україні (питання теорії і практики). – К., 1999. 37. Долишний М.И. Социально-экономические проблемы непроизводственной сферы. – К., 1989. 38. Реформи заради добробуту. Про хід виконання Програми діяльності Кабінету Міністрів України//Урядовий Кур'єр. – 2000. – № 125. 39. Непроизводственная сфера СРСР / Под ред. М.В. Солодкова. – М., 1981. 40. Прокопа І.В. Соціальна інфраструктура села: формування нового механізму розвитку. – К., 1996. 41. Кисіль Н.М. Соціально-культурна сфера – пріоритетна складова економіки країни // Наук. вісн.: Зб. наук.-техн. праць УкрДЛТУ. – Львів, 2000. – Вип. 10.2. – С. 199–202. 42. Пунько Б.М. Економічні проблеми використання і відтворення наземних екосистем (теорія, методологія, практика). – Львів, 1998. 43. Рymar М.В., Пунько Б.М., Фурдичко О.І. Теоретичні і методологічні основи визначення економічних збитків, що наносяться навколишньому середовищу в межах будівництва трубопровідного транспорту // 1-а Міжнар. наук.-практ. конф. «Кон'юнктура і цінові відносини в ринкових умовах». 12–16 жовт. 1993 р.: Тези доп. – Львів. 1993. – С.11–16. 44. Пунько Б.М. Еколого-економічні проблеми довкілля: використання і відтворення природно-ресурсного потенціалу наземних екосистем // Стратегія економічного розвитку України: Наук. збірник. – Вип. 2 – 3 / Відп. ред. О. П. Степанов. – К., 2000. – С. 264 – 283. 45. Пунько Б.М., Савчук О.Я., Савчук Н.В. Теоретичні і практичні підходи вирішення еколого-економічних проблем природокористування та оцінки й охорони довкілля / Економіка: проблеми теорії та практики // Зб. науков. праць. – Вип. 123. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 102–113. На веб-сторінці: <http://www.nauka-osvita.com>. 46. Пунько Б.М. Концепція формування еколого-економічної доктрини // Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку / Вісн. НУ. "Львівська політехніка". – 2000. – № 457. – С. 252–265. 47. Пунько Б.М. Еколого-економічна біоетика стратегії сталого розвитку / Гори і люди (у контексті сталого розвитку) // Матеріали Міжн. конф. 14–18 жовтня 2002 р.: Тези доп. – Том. 1. – Рахів, 2002. – С. 164–167.