

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 № 975) www.economy.nauka.com.ua | № 2, 2020 | 27.02.2020 р.

DOI: [10.32702/2307-2105-2020.2.69](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.2.69)

УДК 332.64:630*114(477)

*I. А. Опенько,
к. е. н., доцент кафедри геодезії та картографії,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
ORCID: 0000-0003-2810-0778*

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ

*I. Openko
PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cartography,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODEL OF RATIONAL USE OF LAND FORESTING IN UKRAINE

Водночас зростаючі темпи кількості населення світу та значний попит на земельні ресурси для ведення сільського господарства, виготовлення деревної продукції та палива (особливо у менш розвинутих країнах світу) прискорили темпи вирубки лісів. В ході економіко-математичного моделювання раціонального використання земель лісогосподарського призначення в Україні нами були запропоновані три стратегії розвитку лісового господарства: стратегія I (екоцентричний підхід), стратегія II (збалансований підхід), стратегія III (техноцентричний підхід). На основі запропонованих управлінських підходів раціонального використання земель лісогосподарського призначення нами були розроблені математичні моделі, які дозволяють здійснити аналіз ефективності застосування тієї чи іншої стратегії. Адекватність розроблених рівнянь регресії підтверджуються коефіцієнтом детермінації, критеріями Фішера (F) та Дарбіна – Уотсона (DW).

Increasing world population rates and significant demand for land resources for agriculture, timber production and fuel (especially in less developed countries) have accelerated deforestation. The obvious effect of such negative phenomena is the destruction of habitats for the existence of a large number of species of flora and fauna, and the reduction of biodiversity in the world. Analysis of the literature revealed that, despite the large number of studies, the problem has not been sufficiently studied, and the question of forming a modern financial and economic system of rational use and protection of forestry land of Ukraine, based on economic and mathematical modeling, remains unclear. We have an urgent need to work out the principles of the effective functioning of the forest complex, which depend not only on the level of development of the forestry process, but also on the effective economic and mathematical modeling of the development of the forest industry as a whole. The rational use of forest land for the benefit of the public, the improvement of the environment and the improvement of productivity are extremely important tasks. To facilitate the development of an economic and

mathematical model of forest land use, appropriate reductions in the names of structural indicators that affect the use of forest resources have been proposed. In the course of economic and mathematical modeling of rational use of forest land in Ukraine, we proposed three strategies for forestry development: strategy I (ecocentric approach), strategy II (balanced approach), strategy III (technocentric approach). On the basis of the proposed management approaches to the rational use of forest land we have developed mathematical models that allow us to analyze the effectiveness of the application of a strategy. The adequacy of the developed regression equations is confirmed by the determination coefficient, the Fisher (F) and Darbin - Watson (DW) criteria.

As a result of the research, we have been shown, on the basis of mathematical calculations, that contrary to each other, ecocentric and technocentric approaches can cause irreparable damage to the financial, economic and environmental situation in our country. In view of this, we have proposed management decisions for the use and protection of forest land, in the context of sustainable development, reflecting the positive ecological and economic dynamics of forest use in Ukraine.

Ключові слова: *економіко-математична модель, ефективність, землі лісогосподарського призначення, раціональне використання земель, лісові ресурси.*

Key words: *economic-mathematical model, efficiency, forest land, rational land use, forest resources.*

Постановка проблеми. Зростаючі темпи кількості населення світу та значний попит на земельні ресурси для ведення сільського господарства, виготовлення деревної продукції та палива (особливо у менш розвинутих країнах світу) прискорили темпи вирубки лісів. Очевидним ефектом від таких негативних явищ є знищення ареалів для існування значної кількості видів флори і фауни, та зменшення біорізноманіття у світі. Такі обставини вплинули на визнання світовою спільнотою необхідності розв'язання еколого-економічних, організаційних і правових проблем використання земель лісогосподарського призначення, що зумовило 5 вересня 2015 року на 193-му з'їзді, країн-членів ООН, затвердити 17 цілей сталого розвитку «Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року», якими зобов'язані керуватися міжнародні співтовариства в найближчі 15 років (2016 – 2030 рр.).

Разом з тим раціональне використання лісових ресурсів повинне базуватися на ґрунтовних економічних, екологічних дослідженнях та математичних розрахунках, що дозволить досягти оптимального рівня використання земель лісогосподарського призначення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний науковий внесок у розвиток досліджень які стосуються еколого-економічної ролі земель лісогосподарського призначення у формуванні сталого розвитку навколишнього середовища здійснили такі вчені, як І. Я. Антоненко, Г. І. Воробйов, В. А. Бодров, В. А. Бугайов, В. С. Бондар, П. В. Васильєв, Г. М. Висоцький, І. В. Воронін, С. А. Генсірук, Г. Б. Гладун, О. А. Голуб, В. І. Коптев, А. М. Дейнека, В. К. Добровольський, О. І. Дребот, Б. Г. Іваницький, А. І. Карпук, Т. А. Кіслова, Я. В. Коваль, П. І. Лакида, А. А. Лищенко, Б. Й. Логгінов, Н. А. Лохматов, І. С. Мелехов, Г. Ф. Морозов, К. П. Мітрюшкін, Є. В. Мішенін, Є. С. Павловський, П. С. Пастернак, О. І. Пилипенко, О. О. Сенкевич, С. Г. Сініцин, О. В. Соваков, І. П. Соловій, П. М. Трофімов, П. І. Фещенко, О. І. Фурдичко, А. З. Швиденко, В. Ю. Юхновський, та інші [1 – 6].

Аналіз літературних джерел виявив, що, незважаючи на чисельність досліджень, окреслена проблема вивчена недостатньо, а питання формування сучасної фінансово-економічної системи раціонального використання та охорони земель лісогосподарського призначення України, на основі економіко-математичного моделювання, залишається не визначеним. Перед нами, постала нагальна потреба в опрацюванні принципів ефективного функціонування лісового комплексу, які залежать не лише від рівня розвитку лісотехнічного процесу, а й від ефективного економіко-математичного моделювання розвитку лісової галуззі в цілому [7, 8].

Мета статті – розроблення економіко-математичної моделі раціонального використання земель лісогосподарського призначення в Україні.

Виклад основного матеріалу. Раціональне використання земель лісогосподарського призначення в інтересах суспільства, покращення навколишнього середовища та підвищення продуктивності є надзвичайно важливим завданням. Для полегшення розроблення економіко-математичної моделі використання земель лісогосподарського призначення були запропоновані відповідні скорочення назв структурних показників, які впливають на використання лісових ресурсів (табл. 1) [9].

Таблиця 1.
Структурні показники економіко-математичної моделі раціонального використання та охорони земель лісогосподарського призначення в Україні*

№	Назва	Короткий опис впливу на використання лісових ресурсів	Умовні позначення
1	Площа території	Безпосередньо визначає склад та обсяг лісових ресурсів у геопросторовому відношенні	ПТ
2	Рентна плата	Рентна плата за спеціальне використання лісових ресурсів	Р
3	Курс валют	Визначає ринкові відносини щодо лісових ресурсів	КВ
4	Екологічна ситуація в регіоні	Характеризує екологічні наслідки вирубки лісів	ЕКС
5	Площа земель лісогосподарського призначення	Характеризує потенціал лісокористування	ПЗЛП
6	Цінність лісових ресурсів	Визначає собівартість лісових ресурсів	ЦЛР
7	Поточні витрати на охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	Визначає потенційні потреби у лісових ресурсах	ПВП
8	Сукупний попит на лісові ресурси України	Визначає реальний попит на лісові ресурси України	СПЛ
9	Структура населення в Україні (сільське) в умовах децентралізації влади	Характеризує рівень лісозабезпеченості населення в Україні	НАСУ
10	Капітальні видатки по лісовому господарстві	Характеризує технічні можливості лісового господарства	КВЛГ
11	Середня заробітна плата працівників у лісогосподарському секторі економіки	Характеризує матеріальні витрати на оплату праці у лісовому господарстві	СЗП
12	Заготовлено ділової деревини	Визначає обсяг ділової деревини від лісокористування	ЗДД
13	Ціна реалізації сільськогосподарської продукції	Визначає математичну залежність між обсягом втрат деревного покриву та цінами реалізації сільськогосподарської продукції	ЦРСГП
14	Обсяг заготівлі ліквідної деревини	Визначає обсяг ліквідної деревини від лісокористування	ОЗЛД
15	Капітальні інвестиції у лісове господарство та лісозаготівлі	Характеризує напрямки розвитку лісової галуззі України	КІЛ
16	Сукупна пропозиція лісових ресурсів в Україні	Характеризує економічний потенціал використання лісових ресурсів	СКПЛ

**Примітка: створено автором.*

З метою ефективного застосування економіко-математичної моделі, на прикладному рівні, при раціональному використанні та охорони земель лісогосподарського призначення в Україні, нами були запропоновані відповідні стратегічні напрямки використання лісових ресурсів залежно від ступеня впливу на навколишнє середовище [10 – 12].

Окреслені стратегії використання земель лісогосподарського призначення представлені у графічному вигляді (рис. 1), який демонструє що при збільшенні інтенсивності використання лісових ресурсів економічні показники будуть зростати на противагу екологічному розвитку нашої держави і навпаки.

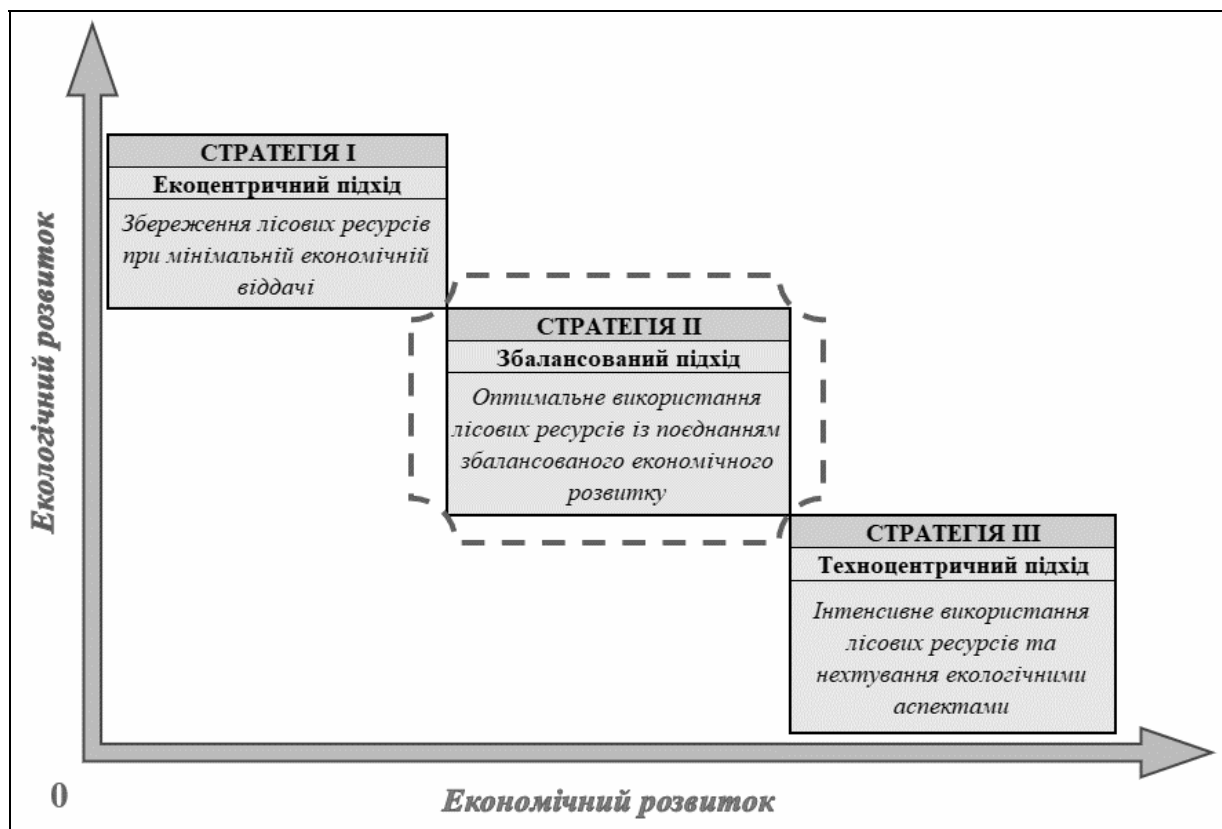


Рис. 1. Стратегічні напрямки використання земель лісгосподарського призначення в Україні*

*Примітка: створено автором

Запропоновані управлінські підходи використання земель лісгосподарського призначення безумовно пов'язані із екологічними та економічними наслідками від прийняття тієї чи іншої стратегії. На рис. 5.20 пунктиром визначений стратегічний розвиток у якому повинен бути досягнутий компроміс між економічними та екологічними критеріями.

Необхідно наголосити, що описані у таблиці 1 управлінські підходи використання лісових ресурсів в Україні непотрібно оцінювати на довгострокову перспективу, зважаючи на відносну соціально-політичну стабільність в нашій країні. З огляду на це, на нашу думку, варто поєднувати запропоновані підходи та формувати еколого-економічну, соціально-спрямовану модель розвитку лісочористування в Україні.

У таблиці 2 зазначені управлінські підходи, запропоновані організаційні рішення, визначені факторні показники на основі розробленого графу для подальшого математичного моделювання відповідної стратегії використання лісових ресурсів в Україні.

Таблиця 2.

Управлінські підходи раціонального використання земель лісгосподарського призначення в Україні*

Управлінській підхід	Організаційні рішення	Факторні показники для математичного моделювання управлінського підходу
Стратегія I. Екоцентричний підхід	<u>Використання лісових ресурсів України із урахуванням екологічної ситуації в регіоні</u>	
	Розробка екологічного законодавства у сфері лісочористування	ПЗЛП
	Інвестування у енергозберігаючі технології сільськогосподарського виробництва, охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату	ПВП, ЦРСГП, КВ
	Максимізація рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів	ЦЛР, Р
	Зниження обсягу сукупної пропозиції та інтенсивність використання лісових ресурсів	СЗП, ОЗЛД, СКПЛ
Стратегія II. Збалансований	<u>Управління землями лісгосподарського призначення в контексті збалансованого природочористування із урахуванням економічного розвитку нашої держави та</u>	

підхід	<u>модернізації технологічних підходів у системі лісокористування</u>	
	Частина доходу від лісогосподарського виробництва спрямовувати на оздоровлення сільського населення	НАСУ
	Оптимізація вартості лісогосподарської продукції та підвищення продуктивності праці працівників у сфері лісового господарства	ЦЛР, КВЛГ, Р, КВ, СКПЛ, СЗП
	Удосконалення технологій лісового господарства та залучення капітальних інвестицій	ПВП, ЦРСГП, КІЛ, ЕКС, ПЗЛП
Стратегія III. Техноцентричний підхід	<u>Використання лісових ресурсів України за принципом максимальної економічної вигоди від природних ресурсів</u>	
	Максимізація вартості лісогосподарської продукції, шляхом продуктивного використання земель лісогосподарського призначення та мінімізації капітальних витрат	ЦЛР, СПЛ, СЗП, Р, КВ
	Збільшення площі земель лісогосподарського призначення за рахунок непридатних для сільськогосподарського виробництва земель	ПТ, ЕКС, ПЗЛП, ПВП, НАСУ, ЦРСГП
	Збільшення обсягу заготівлі ліквідної деревини, в тому числі ділової	ЗДД,

**Примітка: розроблено автором*

На основі запропонованих управлінських підходів раціонального використання земель лісогосподарського призначення нами були розроблені математичні моделі, які дозволяють здійснити аналіз ефективності застосування тієї чи іншої стратегії. Адекватність розроблених рівнянь регресії підтверджуються коефіцієнтом детермінації, критеріями Фішера (F) та Дарбіна – Уотсона (DW) (табл. 3).

Таблиця 3. Математичні моделі використання земель лісогосподарського призначення в Україні*

Управлінський підхід	Математична модель	Критерій Дарбіна-Уогсона (DW)	Коефіцієнт детермінації (R ²)	F-критерій Фішера
Стратегія I. Екоцентричний підхід – моделюючий показник Y – екологічна ситуація у регіоні	$F = 7931,7978 - 0,6692 \times \text{ПЗЛП} + 0,0008 \times \text{ПВП} + 0,3627 \times \text{ЦРСГП} - 20,2765 \times \dots$ $\rightarrow \min \square$	2,295	0,989	29,33
Стратегія II. Збалансований підхід – моделюючий показник Y – сукупний попит на лісові ресурси України	$F = -8751,1467 + 0,0992 \times \text{НАСУ} + 0,000014 \times \text{ЦЛР} + 0,0006 \times \text{СКПЛ} + 0,0943 \times F$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{КІЛ} \rightarrow \max \square ; \\ -2840,8073 - 0,0008 \times \text{ЦЛР} + 0,0008 \times \text{ПВП} + 0,3496 \times \text{СНАУ} \rightarrow \min \square ; \\ \text{СПЛ} \sim \text{СКПЛ} ; \\ -86317,9478 + 1,4912 \times \text{ЦЛРП} + 3,2889 \times \text{ПЗЛП} + 0,0021 \times \text{ЦЛР} + 2,2052 \times F \rightarrow \max \end{array} \right.$	2,663	0,906	3,83
Стратегія III. Техноцентричний підхід – моделюючий показник Y – сукупна пропозиція лісових ресурсів в Україні	$F = 3027817,3925 + 0,0005 \times \text{ЦЛР} + 9,1112 \times \text{СПЛ} + 0,6862 \times \text{СЗП} + 3,9648 \times F$	2,814	0,999	976,49

*Примітка: розраховано автором

Розроблені математичні моделі дозволяють відстежити зміну моделюючих показників в залежності від факторних критеріїв та встановити їх закономірність.

В результаті аналізу використання земель лісгосподарського призначення в Україні на основі екоцентричного підходу (стратегія I), нами були отримані наступні результати, зокрема, при щорічному збільшенні на 10 % ключових показників запропонованої моделі, зокрема, площі земель лісгосподарського призначення, поточних витрат на охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату, рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів – екологічна ситуація у регіоні буде мінімізованою (сприятливою) у короткочасній перспективі (протягом 4 років).

При цьому обсяг заготівлі ліквідної деревини, сукупна пропозиція лісових ресурсів, цінність лісових ресурсів в Україні мають бути незмінними що негативно впливає на розвиток економіки природокористування в Україні в той же час обсяги надходжень до бюджетів ОТГ від ренти за спеціальне використання лісових ресурсів також скоротиться. Застосування даного підходу може мати позитивні наслідки у регіонах де рівень лісового виробництва є негативним, зокрема, використання лісових ресурсів є нерентабельним та не прибутковим (Донецька, Запорізька, Луганська, Миколаївська, Одеська, Харківська, Херсонська, Дніпропетровська, Львівська, Волинська області).

Найбільш адаптивним, з точки зору сталого розвитку є II-ий стратегічний підхід. При розробленні математичної моделі до даного управлінського підходу нами були розраховані лінійна та степенева множинна регресія.

На основі статичних критеріїв (критерій Фішера, який не повинен перевищувати табличне значення) була визначена лінійна регресія, як найбільш «вірогідніша» для математичного моделювання збалансованого лісозористування в Україні. Водночас на рис. 2 графічно представлена адекватність запропонованих рівнянь.

В цілому для досягнення збалансованого використання лісових ресурсів, на основі запропонованої математичної моделі, яка супроводжується обов'язковим виконанням умов окреслених у вигляді системи рівнянь представленої вище у таблиці 2, які забезпечують максимізацію економічних благ від використання земель лісгосподарського призначення із формуванням сприятливого навколишнього середовища та сприяння вирішення соціальних проблем населення.



Рис. 2. Порівняння розроблених математичних моделей (лінійної та степеневої регресії) за статичністю (Стратегія II – Збалансований підхід)*

*Примітка: створено автором

Запропонований в ході наукового дослідження збалансований підхід передбачає виконання наступних умов:

– регулювання ринкових механізмів при використанні земель лісгосподарського призначення:

1) забезпечення збільшення обсягу надходжень від сплати рентних платежів за спеціальне використання лісових ресурсів у розмірі 86 % шляхом удосконалення фінансово-економічного механізму

використання лісових землекористувачів, створення системи моніторингу якості та обсягу використання лісових земель із застосуванням геоінформаційних та блокчейн технологій;

2) удосконалення механізму ціноутворення лісових ресурсів та збільшення вартості лісової продукції на 58 %;

3) частину прибутку від лісового господарства спрямовувати на фінансування заходів щодо боротьби із онкологічними захворюваннями населення в Україні;

– зниження антропогенного впливу (сільського населення) на лісові ресурси, через регулювання (зниження) тарифів на газопостачання для населення (рівень антропогенного навантаження повинен знизитись на 2 % за прогнозний період);

– збільшення обсягу фінансування поточних витрат на охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату до 0,1 % за прогнозний період через залученні капітальні інвестиції у лісове господарство та лісозаготівлі;

– покращення екологічної ситуації в регіоні у розрахунку на 0,4 % щороку через удосконалення лісозберігаючих технологій, мінімізація втрат лісових ресурсів внаслідок лісових пожеж;

– розроблення державних програм щодо збільшення площі земель лісогосподарського призначення на непридатних для сільськогосподарського виробництва угіддях;

– удосконалення нормативно-правової бази щодо запровадження інституту громадського контролю за дотриманням екологічних вимог лісокористування;

– загальний обсяг попиту на лісові ресурси не повинен перевищувати обсягу сукупної пропозиції;

– підвищення продуктивності працівників у сфері лісового господарства, що дасть можливість знизити видатки на заробітну плату на 0,05 %.

Таким чином на основі розробленої математичної моделі, враховуючи зазначені вище умови нами був здійснений прогноз результатів використання земель лісогосподарського призначення в Україні на перспективні 5 років (рис. 3).

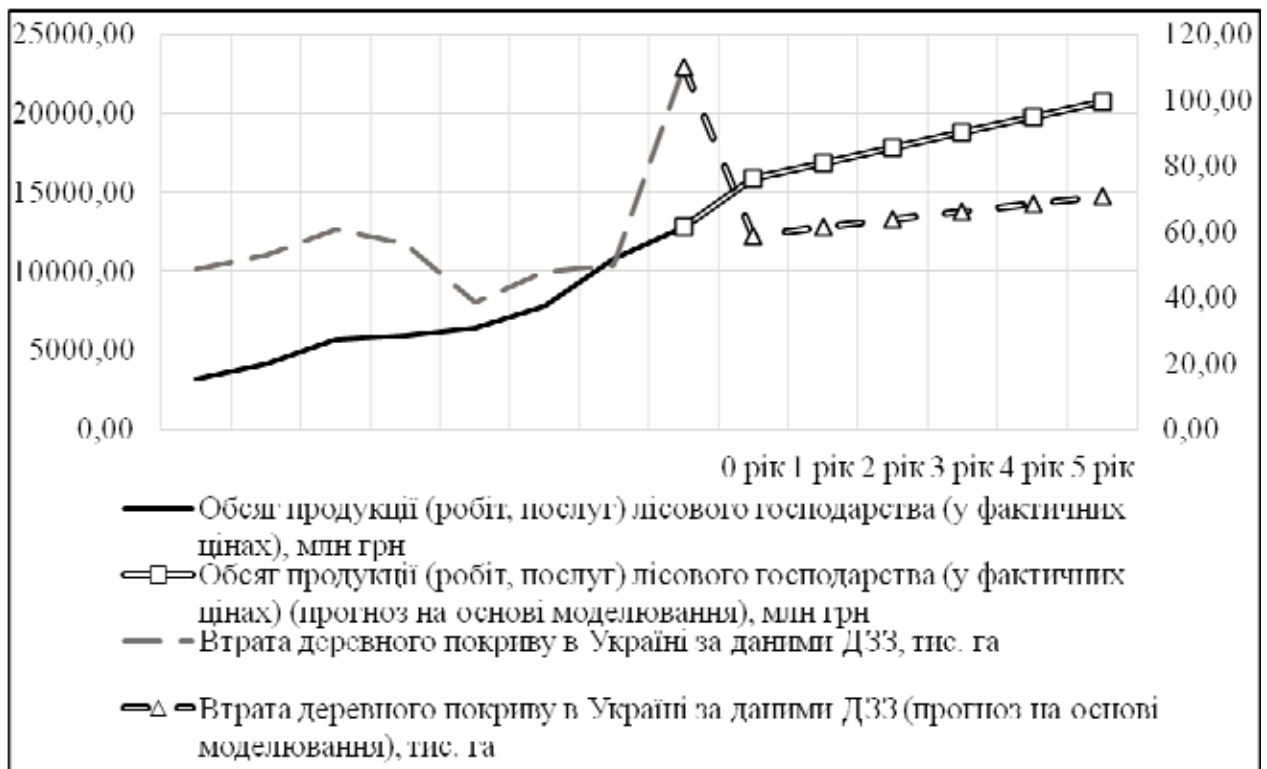


Рис. 3. Прогнозування наслідків використання земель лісогосподарського призначення на основі збалансованого підходу*

*Примітка: створено автором

У випадку реалізації всіх запланованих управлінських рішень передбачених економіко-математичною моделлю збалансованого природокористування відповідно до другої стратегії розвитку, нами буде досягнуто наступні результати, зокрема:

- по відношенню до екологічного стану території втрати деревного покриву знизяться у 2 рази порівняно із існуючим станом. Такі обставини покращать екологічну ситуацію в регіонах та зумовить зниження рівня захворюваності та смертності населення від хвороб пов'язаних із новоутвореннями;

- зниження обсягів втрат деревного покриву позитивно вплине на сільськогосподарське виробництво, враховуючи ефективний агролісомеліоративний вплив лісових насаджень на прилеглі сільськогосподарські угіддя. Зважаючи на те що лісові землекористування формують сприятливі мікрокліматичні умови для вирощування сільськогосподарських культур, фермери зможуть зменшити обсяги внесення мінеральних добрив що в кінцевому випадку вплине на зниження середніх цін реалізації сільськогосподарської продукції;

- в економічному аспекті загальний обсяг продукції лісового господарства за прогнозний період зросте на 75 % у розрахунку до початкового періоду. Даний показник економічного розвитку є збалансованим по відношенню до екологічної безпеки в нашій країні.

За допомогою прогнозного аналізу використання земель лісгосподарського призначення на основі техноцентричного підходу (стратегії III), який передбачає максимізацію сукупної пропозиції лісових ресурсів в Україні нами було встановлено що даний підхід може призвести до критичної екологічної ситуації, зменшення значних обсягів площ земель лісгосподарського призначення, зниження чисельності сільського населення та мати негативний вплив на життєдіяльність населення в регіоні (зростання рівня смертності населення).

Висновки. Отже в результаті проведеного дослідження, на основі математичних розрахунків нами було доведено що протилежні один одному, екоцентричний та техноцентричний підходи, можуть завдати непоправної шкоди фінансово-економічній та екологічній ситуації в нашій державі. З огляду на це нами були запропоновані управлінські рішення використання та охорони земель лісгосподарського призначення, в контексті сталого розвитку, які відображають позитивну еколого-економічну динаміку лісокористування в Україні.

Література.

1. Шевченко О. В., Опенько І. А. Теоретичні передумови раціонального сільськогосподарського землекористування. Збалансоване природокористування. 2017. № 3 С. 126 – 130.
2. Шевченко О. В., Опенько І. А., Цвях О. М. Економічні передумови чергування культур як спосіб запобігання деградації агроландшафту. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2017. № 2. С. 58 – 65.
3. Tsvyakh O., Openko I. Main directions of urban land optimization in Kiev agglomeration. Baltic Surveying International Scientific Journal. 2017. Vol.6_1. P. 60 – 65.
4. Цвях О. М., Опенько І. А. Промислові території, як просторовий базис оптимізації використання земель в місті Києві. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2017. №1. С. 83 – 91.
5. Опенько І. А., Шевченко О. В., Цвях О. М. Аналіз наукових-методичних підходів до грошової оцінки земельних ділянок із полезахисними лісовими насадженнями. Збалансоване природокористування. 2016. No. 4. С.137 – 142. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://natureus.org.ua/index.php/ua/component/phocadownload/category/5-zbalansovane-prirodokoristuvannya-2016-rik?download=17:zbalansovane-prirodokoristuvannya-4-2016>
6. Опенько І. А., Євсюков Т. О. Удосконалення обліку кількості та якості земель під полезахисними лісовими насадженнями в кадастрово-реєстраційній системі. Збалансоване природокористування. 2014. № 3. С. 106 – 112
7. Опенько І. А., Євсюков Т. О. Землі під полезахисними лісовими насадженнями: сучасний стан, проблеми, шляхи вирішення. Збалансоване природокористування. 2014. № 1. С.125 – 131. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.natureus.org.ua/index.php/ua/component/phocadownload/category/3-zbalansovane-prirodokoristuvannya-2014-rik?download=6:zbalansovane-prirodokoristuvannya-1-2014>
8. Опенько І. А. Порівняльний аналіз оприлюднення земельно-кадастрових відомостей у зарубіжних країнах та Україні. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2013. № 3. С. 80 – 87.
9. Ievsiukov T., Openko I. An Inventory Database, Evaluation and Monitoring of Especially Valuable Lands at Regional Level in Ukraine. Elsevier, Procedia - Social and Behavioral Sciences, «GEOMED 2013» The 3rd International Geography Symposium June 10 – 13, 2013 Kemer, Antalya – Turkey. Access mode: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814016619>.
10. Євсюков Т. О., Опенько І. А. Моніторинг особливо цінних земель із застосування технологій ДЗЗ та ГІС. Вісник Львівського державного аграрного університету: економіка АПК. 2013. № 20 (2). С. 231 – 242.
11. Опенько І. А. Еколого-економічна продуктивність використання земель лісгосподарського призначення в Україні. Агросвіт. № 13 – 14, 2019, С. 44 – 52. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.agrosvit.info/pdf/13-14_2019/8.pdf
12. Опенько І. А. Кореляційний аналіз впливу існуючої системи державного управління на використання земель лісгосподарського призначення в Україні. Економіка та держава. № 7, 2019, С. 55 – 62. http://www.economy.in.ua/pdf/7_2019/12.pdf

References.

1. Shevchenko, O. V. and Openko, I. A. (2017), “Theoretical prerequisites for rational agricultural land use”, *Zbalansovane pryrodokorystuvannya*, vol. 3, pp. 126–130.

2. Shevchenko, O. V. Openko, I. A. and Tsvyakh O. M. (2017), "Economic preconditions for alternating crops as a way to prevent degradation of the agro-landscape", *Zemleustrij, kadastr i monitoring zemel'*, vol. 2, pp. 58–65.
3. Tsvyakh, O. and Openko, I. (2017), "Main directions of urban land optimization in Kiev agglomeration", *Baltic Surveying International Scientific Journal*, vol. 6 (1), pp. 60–65.
4. Tsvyakh, O. M. and Openko, I. A. (2017), "Industrial territories as a spatial basis for optimizing the use of land in the city of Kiev", *Zemleustrij, kadastr i monitoring zemel'*, vol. 1, pp. 83–91.
5. Openko, I. A., Shevchenko, O. V. and Tsvyakh, O. M. (2016), "Analysis of scientific and methodical approaches to the monetary valuation of land with field-protective forest plantations", *Zbalansovane pryrodokorystuvannia*, vol. 4, pp. 137–142, available at: <http://natureus.org.ua/index.php/ua/component/phocadownload/category/5-zbalansovane-prirodokoristuvannya-2016-rik?download=17:zbalansovane-prirodokoristuvannya-4-2016> (Accessed 12 February 2020).
6. Openko, I. A. and Ievsiukov, T. O. (2014), "Improving accounting quantity and quality of land for shelter forest plantations in the cadastral registration system", *Zbalansovane pryrodokorystuvannia*, vol. 3, pp. 106–112.
7. Openko, I. A. and Ievsiukov, T. O. (2014), "Lands under field-protective forest plantations: current state, problems, solutions", *Zbalansovane pryrodokorystuvannia*, vol. 1, pp. 125–131, available at: <http://www.natureus.org.ua/index.php/ua/component/phocadownload/category/3-zbalansovane-prirodokoristuvannya-2014-rik?download=6:zbalansovane-prirodokoristuvannya-1-2014r> (Accessed 12 February 2020).
8. Openko, I. A. (2013), "A comparative analysis of the publication of land cadastral data in foreign countries and Ukraine", *Zemleustrij, kadastr i monitoring zemel'*, vol. 3, pp. 80–87.
9. Ievsiukov, T. and Openko, I. (2013), "An Inventory Database, Evaluation and Monitoring of Especially Valuable Lands at Regional Level in Ukraine", *Elsivier, Procedia - Social and Behavioral Sciences, "GEOMED 2013" The 3rd International Geography Symposium June 10–13*, Kemer, Antalya, Turkey, available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814016619>. (Accessed 12 February 2020).
10. Ievsiukov, T. O. and Openko, I. A. (2013), "Monitoring is especially valuable land from the application of remote sensing and GIS technologies ", *Visnyk L'vivs'koho derzhavnoho ahrarnoho universytetu: ekonomika APK*, vol. 20 (2), pp. 231–242.
11. Openko, I. A. (2019), "Ecological and economic productivity of land use in Ukraine", *Ahrosvit*, vol. 13 – 14, pp. 44 – 52, available at: http://www.agrosvit.info/pdf/13-14_2019/8.pdf (Accessed 12 February 2020).
12. Openko, I. A. (2019), "Correlation analysis of the impact of the existing public administration system on forest land use in Ukraine", *Ekonomika ta derzhava*, vol. 7, pp. 55 – 62, available at: http://www.economy.in.ua/pdf/7_2019/12.pdf (Accessed 12 February 2020).

Стаття надійшла до редакції 13.02.2020 р.