

## Застосування розрахункової моделі часткової рівноваги попиту і пропозиції лісової продукції для аналізу лісової політики України

*Проаналізовано результати апробації розрахункової моделі часткової рівноваги попиту і пропозиції продукції лісового сектора України. Обґрунтовано систему основних інструментів, спрямованих на вдосконалення національної та регіональної лісової політики України.*

*Ключові слова: лісова політика, аналіз, лісовий сектор економіки, альтернативні сценарії, моделювання загальної рівноваги, інструменти.*

Лісова політика визначає основні принципи використання лісових ресурсів для потреб суспільства. Мета ефективної лісової політики – встановлення цілей та інструментів досягнення багатоцільового і невиснажливого лісового господарства на засадах сталого розвитку [1–4]. Творення української лісової політики повинне спиратися на об'єктивний аналіз чинної державної політики в лісовому господарстві, а також враховувати можливі наслідки пропонованих змін у лісовій політиці. З огляду на це теорія і практика аналізу лісової політики потребує ґрунтовного вивчення. Зокрема на увагу заслуговує дослідження і застосування економіко-математичного моделювання та сценарного підходу до аналізу лісової політики [5].

На основі принципів аналізу, формування та здійснення лісової політики та аналізу політичних, соціальних, екологічних і економічних аспектів сучасної лісової політики України нами запропоновані такі альтернативні сценарії розвитку українського лісового сектора: базовий сценарій (описує основні тенденції та сучасний стан лісового господарства), сценарій інтенсивного комерційного лісовирощування (передбачає збільшення обсягів заготівель деревини, комерційне плантаційне лісовирощування та орієнтацію на інтенсивне виробництво лісової продукції) та сценарій соціально орієнтованого лісового господарства (передбачає використання соціально-культурних, рекреаційних та екологічних функцій лісів, стале ведення лісового господарства, створення заповідних лісів і збереження біорізноманіття) [6; 7].

Економіко-математичний аналіз запропонованих альтернативних сценаріїв лісової політики України здійснений за допомогою розрахункової моделі часткової рівноваги попиту і пропозиції основних видів лісової продукції, що має такий вигляд:

$$P_i = a_i + b_i Q_{is}, i = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

$$P_i = c_i + d_i Q_{id}, i = 1, 2, \dots, n, \quad (2)$$

$$Q_{is} = Q_{iproduct}^*, i = 1, 2, \dots, n, \quad (3)$$

$$Q_{id} = Q_{icons}^*, i = 1, 2, \dots, n, \quad (4)$$

$$P_i = P_i^*, i = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

$$D_{is} = (\partial Q_{is} / \partial P_i) (P_i / Q_{iprod}^*), i = 1, 2, \dots, n, \quad (6)$$

$$D_{id} = (\partial Q_{id} / \partial P_i) (P_i / Q_{icons}^*), i = 1, 2, \dots, n, \quad (7)$$

$$b_i = P_i / (D_{is} Q_{iprod}^*), i = 1, 2, \dots, n, \quad (8)$$

$$d_i = P_i / (D_{id} Q_{icons}^*), i = 1, 2, \dots, n, \quad (9)$$

- де  $P_i$  – ціна продукції  $i$ -го виду;  
 $Q_{is}$  – обсяг пропозиції продукції  $i$ -го виду;  
 $Q_{id}$  – обсяг попиту на продукцію  $i$ -го виду;  
 $a_i, b_i, c_i, d_i$  – значення параметрів функцій попиту і пропозиції;  
 $Q_{iprod}^*, Q_{icons}^*, P_i^*$  – фактичні обсяги виробництва, споживання та ціни продукції  $i$ -го виду відповідно;  
 $D_{is}, D_{id}$  – цінові еластичності відповідно пропозиції і попиту  $i$ -го виду продукції;  
 $n$  – кількість видів продукції.

За формулами (8) і (9) знаходяться параметри  $b_i$  та  $d_i$ , підстановка яких у формули (1) і (2) дозволяє розрахувати параметри  $a_i$  та  $c_i$ . Для аналізу альтернативних сценаріїв наведена вище математична модель повинна бути дещо змінена і має такий вигляд:

$$P_i = a_i + b_i' Q_{is}, i = 1, 2, \dots, n, \quad (10)$$

$$P_i = c_i + d_i' Q_{id}, i = 1, 2, \dots, n, \quad (11)$$

$$b_i' = b_i / (1 + x), i = 1, 2, \dots, n, \quad (12)$$

$$d_i' = d_i / (1 + x), i = 1, 2, \dots, n, \quad (13)$$

$$\sum Q_{is} = \sum Q_{id}, i = 1, 2, \dots, n, \quad (14)$$

$$P_i' = (1 + \alpha) P_i^*, i = 1, 2, \dots, n, \quad (15)$$

- де  $P_i'$  – нова рівноважна ціна продукції  $i$ -го виду;  
 $x$  – частка зміни попиту або пропозиції продукції  $i$ -го виду;  
 $\alpha$  – частка зміни ціни;  
 $b_i', d_i'$  – значення нових параметрів функцій попиту і пропозиції;  
 $n$  – кількість видів продукції.

Рівняння (12) і (13) описують зміну величин пропозиції та попиту на величину  $x$ , що відповідно впливає на криві пропозиції та попиту (10) і (11). Завдання полягає у визначенні величини зміни ціни  $\alpha$  у рівнянні (15). З цією метою у модель вводиться рівняння (14), яке описує рівність загальних пропозиції і попиту. В

результаті підстановка нових цін у рівняння (10) і (11) дозволяє визначити нові обсяги пропозиції та попиту.

Варто мати на увазі деякі припущення і обмеження застосування моделі часткової рівноваги попиту і пропозиції. Зокрема модель дозволяє аналізувати лише часткову рівновагу, оскільки не враховує інші сектори економіки, окрім лісового. Модель є локальною, оскільки дозволяє аналізувати зміни на ринку лісоматеріалів лише Львівської області і не враховує обсягів попиту та пропозиції на ринках лісової продукції інших регіонів України. Це пов'язано насамперед з відсутністю достовірної інформації щодо цін на ринках інших регіонів, еластичностей попиту і пропозиції та обсягів міжрегіональної торгівлі лісовою продукцією. Результати моделювання можуть бути використані для вдосконалення регіональної лісової політики Львівської області. Модель є статичною, що дає змогу аналізувати різні точки рівноваги на ринку методом порівняльної статистики, однак не дозволяє визначити часовий лаг і тривалість аналізованих змін. За даних обмежень та припущень модель часткової рівноваги попиту і пропозиції лісової продукції дозволить отримати відносні величини зміни обсягів та цін, що не можуть вважатися точними кількісними прогнозами. Оскільки отримані результати потрібні для перевірки та вдосконалення розроблених альтернативних сценаріїв лісової політики, застосування моделі дає змогу виявити головні тенденції та можливі розміри передбачуваних ефектів від пропонованих змін у лісовій політиці.

Вихідні дані для розрахунку моделі базового сценарію подані в таблиці 1 на основі розрахунків обсягів реалізації, споживання та середніх цін продажу пиловника хвойного, м'яколистяного та твердолистяного 1-3 сортів на аукціонних торгах необробленої деревини в II кварталі 2007 р. [8].

Еластичності попиту і пропозиції встановлені нами на основі власних суджень та дослідження ФАО [9, с. 49]. Чинний механізм аукціонного продажу не дозволяє знижувати ціни під час проведення аукціону, що не дає змоги визначати еластичності пропозиції та попиту окремих видів продукції. На основі вихідних даних таблиці 1 за допомогою формул (1)–(9) нами розраховані параметри моделі часткової рівноваги попиту і пропозиції окремих видів лісової продукції. Результати розрахунків представлені у вигляді таблиці 2.

Таблиця 1

Таблиця 1. Дані для розрахунку моделі базового сценарію

Вид продукції	Обсяг реалізації, т	Обсяг споживання, т	Середня ціна, грн/т	Еластичність попиту	Еластичність пропозиції
Хвойний пиловник					
- 1 сорт	865	85	357,50	0,1	-1,0
- 2 сорт	6240	1300	345,57	0,1	-1,5
М'яколистяний пиловник	113	10	223,00	0,1	-1,0
Твердолистяний пиловник					
- 1 сорт	410	230	1306,94	0,2	-0,7
- 2 сорт	723	370	977,33	0,3	-0,5
- 3 сорт	1649	1411	718,97	0,5	-0,4

І адіаі аодє і і аає³ ааці аі аі нōаі ад³р

Âëã ı ðí áóëõ³ç	$a_i$	$b_i$	$\tilde{n}_i$	$d_i$
İ ëëí âí èè ðâí éí èè				
- ı áðø í âí ñí ðòó	-3217,50	4,13	715,00	-4,21
- áðóâí âí ñí ðòó	-3110,14	0,55	575,95	-0,18
İ ëëí âí èè ı 'yëí èèñòyí èè	-2007,00	19,73	446,00	-22,30
İ ëëí âí èè ðááðâí èèñòyí èè				
- ı áðø í âí ñí ðòó	-5227,75	15,94	3173,99	-8,12
- áðóâí âí ñí ðòó	-2280,44	4,51	2932,00	-5,28
- ððáòuí âí ñí ðòó	-718,97	0,87	2516,40	-1,27

Розрахунок моделі для сценарію інтенсивного лісовирощування передбачає збільшення обсягів заготівель деревини. Ріст обсягів заготівель впливає на параметр  $b_i$  моделі, який розраховується за допомогою рівняння (12). Величина зміни обсягів пропозиції  $x$  умовно прийнята в межах 0,1–0,4 для різних видів продукції. Попередній розрахунок показав, що за умови застосування рівняння (14), тобто прирівнювання обсягів попиту і пропозиції, визначити нову рівноважну ціну неможливо. На нашу думку, це пов'язано насамперед з недосконалістю існуючого ринку (відсутністю конкуренції між продавцями та покупцями деревини), що спричинює значну розбалансованість пропозиції та попиту. З цієї причини рівняння (14) не застосовувалося для подальших розрахунків, а для знаходження нової ціни продажу та обсягів пропозиції та попиту модель була скоригована і використовувалося рівняння (10). Результати розрахунків подані в таблиці 3.

Для сценарію соціально орієнтованого лісового господарства було розраховане нове значення параметра  $b_i$  з урахуванням зниження обсягів пропозиції деревини на ринку на 20%. За відсутності рівноваги на ринку нові обсяги попиту, пропозиції та ціни були розраховані за допомогою рівняння (10). Результати розрахунків представлені в таблиці 4.

В результаті апробації моделі часткової рівноваги попиту і пропозиції окремих видів лісової продукції на спеціалізованих аукціонних торгах з продажу

Обсяги 3

Ðãçòëüòàðè ðí çðáðóí éó ı í áâë³ äëy ñōâí äð³р ³ı ðâí ñèâí í âí ë³ñí äèðú ı ðââí í y

Âëã ı ðí áóëõ³ç	İ adai aod $b_i$	Î áñyâë ı ðí ı í çèõ³ç ı ³	Î áñyâë ñí í - æèââí í y, ı ³	Ðâí í ââæí à õ³ı à, äđí . / ı ³
İ ëëí âí èè ðâí éí èè				
- ı áðø í âí ñí ðòó	3,76	943	93	325,00
- áðóâí âí ñí ðòó	0,50	6802	1477	314,16
İ ëëí âí èè ı 'yëí èèñòyí èè	17,94	123	11	202,73
İ ëëí âí èè ðááðâí èèñòyí èè				
- ı áðø í âí ñí ðòó	13,28	476	257	1089,11
- áðóâí âí ñí ðòó	3,47	875	413	751,79
- ððáòuí âí ñí ðòó	0,62	1979	1572	513,55

Розрахунок коефіцієнтів  $\alpha$  і  $\beta$  для моделі часткової рівноваги попиту і пропозиції

$\alpha$	$\beta$	$\alpha$	$\beta$	$\alpha$
0,70	0,63	0,43	0,60	0,33
0,78	0,63	0,43	0,60	0,33

необробленої деревини у Львівській області було виявлено, що на українському ринку круглих лісоматеріалів відсутня рівновага. Крім того, було виявлено, що головними причинами цього є значне розбалансування обсягів пропозиції та попиту, наявність монопольного продавця та відсутність конкуренції між покупцями, невідпрацьований механізм встановлення стартових цін на торгах та недосконалість процедури продажу деревини на аукціонних торгах. Так, у спеціалізованих торгах з продажу необробленої деревини у Львівській області з початку 2007 р. брали участь понад 200 юридичних і фізичних осіб більшості областей України, однак показник реалізації деревини стосовно виставленого на торги обсягу становив лише 56,09 % [8].

Аукціонні торги необробленої деревини проводяться в Україні відносно недавно. Згідно з «Положенням про організацію та проведення аукціонів з продажу необробленої деревини», затвердженим наказом Державного комітету лісового господарства України від 19 лютого 2007 р. № 42, реалізація необробленої деревини всіма постійними лісокористувачами здійснюється через аукціони з продажу необробленої деревини на біржах і проводиться один раз на квартал. Нереалізована на товарних біржах необроблена деревина продається постійними лісокористувачами на основі прямих договорів за цінами, не нижчими від тих, що склались на останньому аукціоні [10].

Проведені розрахунки та аналіз результатів моделювання дозволяють стверджувати, що ефективне застосування моделей часткової та загальної рівноваги попиту і пропозиції можливе у найближчій перспективі за умови існування конкурентного ринку лісової продукції. Для забезпечення формування такого ринку нами обґрунтована система відповідних інструментів лісової політики.

Одним з головних інструментів лісової політики, спрямованої на реформування економічного механізму діяльності лісового господарства та забезпечення збалансованого використання корисних функцій лісів на засадах сталого розвитку, є платне користування лісовими ресурсами. Оскільки кореневі платежі доцільно визначати на основі рентної концепції, згідно з якою їх рівень залежить від ринкових цін на лісоматеріали і продукцію з деревини, необхідно забезпечити можливість дійсно конкурентного встановлення ринкових цін. Для вдосконалення системи ціноутворення необхідно змінити процедуру проведення лісових торгів, запровадивши замість аукціонних біржові торги, що дозволить збільшувати або зменшувати початкову ціну на необроблену деревину та встановлювати реальну

стартову ціну продажу. Біржові торги сприятимуть підвищенню результативності продажу та формуванню ринкових цін на деревину, а отже, будуть дієвим інструментом лісової політики за умови відповідної адміністративної та регуляторної підтримки з боку держави [8]. У багатьох зарубіжних країнах поширені також аукціонні торги лісоматеріалів, на яких пропозиції покупців щодо ціни продажу є таємними. Продавець вибирає найкращу пропозицію, що дає змогу отримати вищу ціну за виставлену на продаж продукцію [11].

Для фінансування розширеного відтворення лісових ресурсів в Україні необхідно створити Державний фонд охорони і відтворення лісових ресурсів, кошти з якого покривали б витрати державних лісових господарств на розширене відтворення у запланованих обсягах, а також надавалися приватним власникам земель у вигляді цільових дотацій для створення нових лісових насаджень на еродованих сільськогосподарських землях [12, ст. 74]. Такий підхід до створення приватного сектора у лісовому господарстві, на нашу думку, є більш раціональним, ніж проведення приватизації лісових земель. З одного боку, створюються нові насадження і зростає показник лісистості країни, а з іншого, – природним еволюційним шляхом формується приватна форма власності на лісові ресурси. Безперечно, цей процес буде тривати не одне десятиліття і вимагатиме постійної підтримки національної лісової політики. У тривалій перспективі нові приватні власники лісу стануть учасниками ринку лісової продукції одноосібно або ж як об'єднання чи кооперативи власників лісу. Це, в свою чергу, буде створювати подальші передумови для монополізації ринку лісової продукції, а отже, – формування ефективної системи ціноутворення. Джерелами фінансування Державного фонду охорони і відтворення лісових ресурсів можуть бути надходження коштів від зростання величини кореневої плати або від запровадження податку на лісовий дохід.

Варто відзначити, що запропоновані нами заходи щодо вдосконалення лісової політики повинні запроваджуватися на основі комплексного підходу та за наявності ефективного контролю. На нашу думку, за умови існування різних форм власності на ліси в Україні доцільно запровадити таку систему господарювання, за якою незалежно від форми власності всі лісокультурні та лісогосподарські роботи проводяться державними лісогосподарськими підприємствами або приватними підприємствами, що мають відповідний досвід та дозвіл на проведення таких видів діяльності згідно з вимогами і принципами сталого ведення лісового господарства. Це дозволить контролювати якість проведення лісокультурних та лісогосподарських робіт, що матиме прямий вплив на якісні та кількісні показники деревостанів. За умови подальшого проведення екологічної сертифікації лісів та ведення екологічно спрямованої національної лісової політики українське лісове господарство буде відповідати вимогам сталого розвитку.

#### Висновки

1. Аналіз результатів економіко-математичного моделювання за допомогою емпіричної розрахункової моделі часткової рівноваги попиту і пропозиції лісової продукції дозволяє стверджувати, що український ринок необробленої деревини не є конкурентним, система ціноутворення не відповідає вимогам прозорості, а механізм ціноутворення є недосконалим. Головними причинами цього є значне розбалансування обсягів пропозиції та попиту, наявність монопольного продавця та відсутність конкуренції між покупцями, невідпрацьований механізм встановлення стартових цін на торгах та недосконалість процедури продажу деревини на аукціонних торгах.

2. Національна лісова політика України повинна забезпечити вдосконалення чинного економічного механізму платного користування лісовими ресурсами та ціноутворення. З цією метою необхідно змінити порядок справляння та встановлення кореневих платежів, які повинні слугувати основою для визначення стартових цін на аукціонних торгах, та вдосконалити процедуру проведення лісових торгів для створення конкурентного ринку лісової продукції.
3. Для забезпечення збалансованого поєднання інтенсивного лісокористування та соціально орієнтованого лісового господарства національна лісова політика повинна спрямовуватися на ведення сталого лісового господарства, збільшення лісистості за допомогою розширеного лісовідтворення приватними власниками та їх фінансування з Державного фонду охорони і відтворення лісових ресурсів, створення прозорого конкурентного ринку лісової продукції, подальше проведення екологічної сертифікації лісів, вдосконалення чинного лісового законодавства, організаційної структури і системи управління лісовим господарством України.
4. Моделі загальної рівноваги попиту і пропозиції є ефективним інструментом аналізу лісової політики, що має значний потенціал для подальшого застосування в Україні. Розрахункові моделі часткової рівноваги можуть ефективно застосовуватися в українському лісовому секторі у найближчій перспективі за умови існування конкурентного ринку лісової продукції та всієї необхідної інформації щодо ринкових цін, обсягів та еластичностей попиту і пропозиції лісової продукції.
5. Подальші дослідження в напрямку аналізу національної лісової політики України повинні охоплювати вивчення ринку лісової продукції з метою розрахунку цінних еластичностей попиту і пропозиції, удосконалення моделі часткової рівноваги попиту і пропозиції, аналіз ефективності оподаткування лісового доходу, проведення екологічної сертифікації лісів, використання Державного фонду охорони і відтворення лісових ресурсів та інших інструментів лісової політики. Для проведення аналізу лісової політики необхідно створити систему збору і статистичного опрацювання ринкової інформації щодо цін, обсягів попиту та пропозиції лісової продукції.
6. Подальша робота над розвитком моделі часткової рівноваги попиту і пропозиції лісової продукції полягає в ускладненні її математичної форми, внесенні додаткових змінних, які враховують різноманітні фактори впливу на лісовий сектор економіки. Зокрема наведена у цій статті модель може слугувати основою для створення багаторегіональної просторової моделі загальної рівноваги українського лісового сектора, що включала б усі області України, враховувала б внутрішні та зовнішні торговельні потоки та зв'язки лісового сектора з іншими галузями економіки. Головним обмеженням є наявність достовірної історичної інформації щодо обсягів пропозиції, попиту та продажу лісової продукції, ринкових цін, і найголовніше, величин еластичностей попиту і пропозиції представлених на ринку видів лісової продукції. Побудова такої глобальної моделі є тривалою перспективою та метою подальших досліджень у напрямку економіко-математичного аналізу регіональної та національної лісової політики України.

#### Список використаних джерел

1. Ellefson P. V. Forest resources policy: process, participants, and programs P. V. Ellefson. – McGraw-Hill, Inc., 1992. – 504 p.

2. Cabbage F. W. Forest resource policy / F. W. Cabbage, J. O’Laughlin, III S. S. Bullock. – John Wiley & Sons, Inc., 1993. – 562 p.
3. Синякевич І. М. Лісова політика : підручник / І. М. Синякевич. – Львів : ІЗИН, 2005. – 223 с.
4. Польовський А. М. Лісова політика як наука: досвід зарубіжних країн і уроки для України / А. М. Польовський. // Регіональна економіка. – 2006. – №4. – С. 226-232.
5. Польовський А. М. Застосування моделей загальної рівноваги для аналізу лісової політики / А. М. Польовський // Науковий вісник: Екологізація економіки як інструмент сталого розвитку в умовах конкурентного середовища. – Львів : НЛТУУ, 2005. – Вип. 15.7. – С. 185-189.
6. Польовський А. М. Принципи аналізу лісової політики України / А. М. Польовський. // Науковий вісник: Збірник науково-технічних праць. – Львів : НЛТУУ, 2007. – Вип. 17.3. – С. 20-25.
7. Польовський А. М. Сценарії лісової політики України / А. М. Польовський. // Регіональна економіка. – 2007. – № 2. – С. 35-42.
8. Бюлетені аукціонних торгів та результатів аукціонних торгів необробленої деревини / Веб-сторінка : Товарна біржа «Львівська Універсальна», 2007 : <http://www.lutb.com.ua>.
9. Kangas K. Modelling and projections of forest products demand, supply and trade in Europe / K. Kangas, A. Baudin. // UN Geneva Timber and Forest Discussion Paper. – 2003. – № 30. – 196 p.
10. Положення про організацію та проведення аукціонів з продажу необробленої деревини. Затверджено наказом Державного комітету лісового господарства України від 19 лютого 2007 р. № 42 / Веб-сторінка : <http://dklg.kmu.gov.ua>.
11. Elyakime B. An optimal standing timber auction? / B. Elyakime, P. Loisel // Journal of Forest Economics. – 2005. – Vol. 11, № 2. – P. 107-120.
12. Лісовий кодекс України (альтернативний проект) / [Синякевич І. М., Мельник С. О., Соловій І. П., Холявка В. З., Ковалишин В. Р.] // Деревообробник. – 2002. – № 15 (57). – С. 4-7.

***Полевский А. М. Применение расчетной модели частичного равновесия спроса и предложения лесной продукции для анализа лесной политики Украины.***

*Проанализированы результаты апробации расчетной модели частичного равновесия спроса и предложения продукции лесного сектора Украины. Обоснована система основных инструментов, направленных на усовершенствование национальной и региональной лесной политики Украины.*

*Ключевые слова: лесная политика, анализ, лесной сектор экономики, альтернативные сценарии, моделирование общего равновесия, инструменты.*

***Polyovsky A. M. Application of Computable Partial Equilibrium Model of Supply and Demand of Forestry Products for the Ukrainian Forestry Policy Analysis.***

*The results of approbation of calculation model of partial equilibrium of demand and supply of products of forestry sector of Ukraine have been analyzed. The system of relevant instruments, aimed at the enhancement of national and regional forestry policy of Ukraine has been substantiated.*

*Key words: forestry policy, analysis, forestry sector of economy, alternative scenarios, general equilibrium modeling, instruments.*

Надійшло 12.10.2008 р.