

## ТРЕНДОВІ МОДЕЛІ ПОКАЗНИКІВ ЛІСОВОЇ ГАЛУЗІ

Олена ОВЧИННИКОВА<sup>1</sup>, Гражина КОНЦІЦКА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Хмельницький національний університет  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7751-2923>  
e-mail: veleslavaovch@gmail.com

<sup>2</sup>Вища соціально-економічна школа в Пшеворську, Пшеворськ, Польща  
e-mail: delfina56@tlen.pl

*В статті проаналізовані основні показники діяльності лісової галузі України та Хмельницької області. Показано стан заготівлі деревини за видами продукції, відмічено, що з 2017 року фінансування лісової галузі з боку держави відсутнє, тому лісові господарства мають самостійно за кошти із власних джерел проводити господарювання. В роботі розглядається завдання моделювання показників лісової галузі регіонів за допомогою економіко-математичних методів і моделей. Як інструмент дослідження обрані трендові моделі, за допомогою яких отримано рівняння степеневих, логалістичних, експоненційних залежностей та поліномів другого та третього ступенів. Побудовані моделі оцінені за критеріями детермінації та визначено прогностичні значення на наступні періоди. Результати розрахунків можуть бути використані в системах прийняття управлінських рішень як в якості вихідної даних для подальших розрахунків. Отримані прогнози показників лісової галузі показали важливість інвестування в лісову галузь.*

**Ключові слова:** ліс, лісове господарство, показники лісової галузі, прогнозування, екстраполяція, тренд.

DOI: 10.31891/mdes/2021-2-4

### ВСТУП

Економічні перетворення в країні, що проводяться протягом майже трьох десятиріч років у лісовій галузі, супроводжуються значними змінами в структурі вітчизняного лісового господарства, а також впливають на рівень еколого-економічної ефективності лісокористування.

Ефективне функціонування вітчизняної лісової галузі передбачає необхідність детального економіко-математичного аналізу в контексті збалансованого розвитку. Оскільки в Україні стан екології і лісового господарства знаходяться не в найкращому стані, є об'єктивно необхідним використання методів економіко-математичного моделювання лісівничих процесів, які б враховували екологічні, економічні та соціальні чинники, що дасть змогу швидше втілити принципи сталого розвитку в практику ведення лісового господарства.

Теоретичні і методологічні основи управління лісовим господарством, питання ефективності його функціонування, оцінки, комплексного використання і відновлення лісових ресурсів досліджені у працях І. Антоненко, Я. Бойко, Ю. Барського, Т. Довгого, О. Дребот, Я. Дяченко, Н. Зіновчук, О. Мазуренко, Ю. Медведєва, С. Мельника, Є. Мішеніна, В. Пили, І. Синякевича, С. Ткачова, М. Цалана, О. Шаблія та ін. Однак, подальшої розробки потребує прогнозування лісокористування з врахуванням лісоресурсного потенціалу окремих регіонів.

Метою дослідження є аналіз сучасного стану лісового господарства України і Хмельницької області та економіко-математичне прогнозування для встановлення динаміки та тенденцій розвитку показників лісової галузі.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Лісові ресурси необхідно розглядати, як один з основних чинників забезпечення екологічної, економічної та соціальної безпеки регіону [1].

До лісових ресурсів відносять деревину, технічні, харчові, кормові та інші ресурси, а також корисні натуральні якості лісу водоохоронні, захисні, кліматично-регулюючі, санаторно-гігієнічні, оздоровчі. Україна сьогодні не має значних запасів лісових ресурсів, які є базою для розвитку лісопромислового комплексу. До особливостей лісів та лісового господарства України відносяться [2]:

- відносно низький середній рівень лісистості території країни;
- зростання лісів у різних природних зонах (Полісся, Лісостеп, Степ, Українські Карпати та гірський Крим), що містить істотні відмінності щодо лісорослинних умов, методів ведення лісового господарства, використання лісових ресурсів та корисних властивостей лісу;
- переважно екологічне значення лісів та висока їх частка (до 50%) з режимом обмеженого лісокористування;
- високий відсоток заповідних лісів (16,1%), який має стійку тенденцію до зростання;

- історично сформувалась ситуація закріплення лісів за численними постійними лісокористувачами (для ведення лісового господарства ліси надані в постійне користування підприємствам, установам і організаціям кількох десятків міністерств і відомств);

- значна площа лісів зростає у зоні радіоактивного забруднення;

- половина лісів України є штучно створеними і потребують посиленого догляду.

Поряд зі статистичним обліком показників лісової галузі застосовують оцінки за допомогою моделей (наприклад, імітаційні моделі росту насаджень, біогеохімічні моделі, екосистемні та інші). Моделі, як правило, базуються на загальновідомих рівняннях процесів. Переваги моделювання полягають у тому, що моделі можуть застосовуватися для різних природних умов і дають змогу робити прогнози про перебіг процесів управління лісовим господарством залежно від змін клімату та режиму ведення господарства [3].

В таблиці 1 представлені основні показники заготівлі лісової продукції по країні.

Таблиця 1

**Заготівля деревини за видами лісової продукції по Україні (тис.м<sup>3</sup>)**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кількість заготовленої деревини	18064,6	19746,2	19763,6	20340,6	20672,4	21924,2	22612,8	21923,0	22529,7	20869,6	17826,2
Усі види круглого лісу	16145,6	17510,3	17506,7	18021,9	18333,2	19267,7	19605,7	18913,9	19695,7	17886,6	16773,0
Діловий круглий ліс	7536,0	7989,4	7850,8	8102,1	8158,8	8302,6	8311,3	7296,6	8976,0	9303,4	8996,3
хвойних порід	...	...	...	...	6615,3	6647,4	6762,5	5844,6	6713,2	7314,8	7343,8
листяних порід	...	...	...	...	1543,5	1655,2	1548,8	1452,0	2262,8	1988,6	1652,5
Паливна деревина	8609,6	9520,9	9655,9	9919,8	10174,4	10965,1	11294,4	11617,3	10719,7	8583,2	7776,7
хвойних порід	...	...	...	...	4446,1	4880,0	5462,2	5972,5	6048,4	3950,6	...
листяних порід	...	...	...	...	5728,3	6085,1	5832,2	5644,8	4671,3	4632,6	...
Неліквідна деревина	1919,0	2235,9	2256,9	2318,7	2339,2	2656,5	3007,1	3009,1	2834,0	2983,0	1053,2

Так станом на 2020 рік із загального обсягу заготівлі ліквідної деревини понад 44,7% (8996,3 тис. м<sup>3</sup>) становили лісоматеріали круглі, майже 55,2% (7776,7 тис. м<sup>3</sup>) – паливна деревина [4].

Аналізуючи основні показники використання та відтворення лісів України за останні роки, можна сказати, що динаміка площі рубок лісу зменшується, а заготівля деревини зростає – це можна пояснити збільшенням контролю за рубками, їх наукове обґрунтування шляхом покращення лісосічних робіт і збільшенням виходу деревини. Така ситуація пояснюється введенням електронного обліку деревини та сертифікації лісів, хоча глобально вони не вирішили проблеми [5].

За 2019 рік підприємствами галузі від усіх видів рубок заготовлено 15 млн 950 тис. куб. м деревини, що на 412 тис. куб. м, або на 2,5% менше в порівнянні з 2018 роком. Загальний обсяг реалізації деревини у круглому вигляді на внутрішній ринок у 2019 році становить 12632 тис. куб. м на загальну суму 10,1 млрд грн, що у порівнянні з 2018 роком відповідно на 958 тис. куб. м та 2 млрд грн більше. На зовнішній ринок реалізовано 883 тис. куб. м дров на загальну суму 0,7 млрд грн, що у порівнянні з 2018 роком відповідно на 1655 тис. куб. м та 2 млрд грн менше. Станом на 01.01.2020 на складах підприємств галузі знаходиться 1049 тис. куб. м лісопродукції, що в порівнянні із залишками на початок 2019 року на 130 тис. куб. м більше, або на 14% [6].

Не вирішеною залишається проблема незаконних вирубок лісів. Лише у 2018 році обсяг незаконних рубок в Україні склав 24,1 тисяч кубометрів. Та у реальності ця цифра в десятки разів більша. Згідно з даними Держмитслужби, щороку з України вивозять деревини на суму близько 272 мільйонів доларів [7]. Тому важливим є процес відтворення лісів. Відновлення лісів здійснюється на лісових ділянках, що були вкриті лісовою рослинністю (зруби, згарища тощо).

В регіональному контексті принципи, індикатори і критерії управління лісами повинні враховувати регіональні особливості сталого розвитку лісового господарства (економічні, екологічні, соціальні, духовні) і забезпечувати основні вимоги природокористування та

природоохоронної діяльності. Так, 15 % площі Хмельниччини віднесені до природного заповідного фонду. Цей показник також один із найвищих в Україні. Але за оцінками фахівців, оптимальний показник лісистості для території області має складати не менше з 17 до 18 %.

З метою приведення лісового господарства Хмельниччини у відповідності до міжнародних стандартів, вдосконалення існуючої системи управління лісовим господарством, створення кращих можливостей для продажу лісової продукції, за ініціативи обласного управління лісового господарства, незалежною аудиторською компанією „NEPCon” на протязі з 2017 по 2018 роки в державних лісгосподарських підприємствах було проведено сертифікацію лісів, оцінку відповідності ведення лісового господарства в лісах управління критеріям та принципам FSC (Лісової наглядової Ради). Але, незважаючи на значний потенціал лісового сектору, управлінням та його використання не є ефективними, не відповідають сучасним вимогам та потребують вдосконалення. Отже, в економічному плані, показники лісового господарства є невисокими, хоча, кількість заготовленої сировини у 2019 р. по відношенню до 2018 р. має по багатьох позиціях темп росту більше одиниці (таблиця 2).

Таблиця 2

**Заготівля деревини за видами лісової продукції по Хмельницькій області, (м 3)**

	Кількість виробленої лісової продукції									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Усі види круглого лісу	576092	616736	570052	596933	615524	698566	750549	781993	836566	741380
Діловий круглий ліс	222179	216124	200599	224625	224046	242791	263027	280228	423395	309149
хвойних порід	123629	122791	116702	136797	137710	149501	163735	180068	262858	199689
листяних порід	91754	88509	79459	83634	86336	93290	99292	100160	160537	109460
пиловник та фанерний краж	169290	173070	165301	184163	170918	188083	203241	220464	253014	275553
хвойних порід	109307	107748	104435	117725	108880	126795	139184	151167	160847	184689
листяних порід	59983	65322	60866	66438	62038	61288	64057	69297	92167	90864
балансова деревина, кругла та колота	46093	38230	30860	36268	50926	50715	57871	53585	43381	16768
хвойних порід	14322	15043	12267	19072	28641	19762	23455	23058	22601	7833
листяних порід	31771	23187	18593	17196	22285	30953	34416	30527	20780	8935
інші сортименти ділового круглого лісу	6796	4824	4438	4194	2202	3993	1915	6179	127000	16828
хвойних порід	...	...	...	...	189	2944	1096	5843	79410	7167
листяних порід	...	...	...	...	2013	1049	819	336	47590	9661
Паливна деревина	353913	400612	369453	372308	391478	455775	487522	501765	413171	432231
хвойних порід	...	...	...	...	103148	110543	140930	123260	92398	82621
листяних порід	...	...	...	...	288330	345232	346592	378505	320773	349610

Необхідно зазначити, що рубки, пов'язані із веденням лісового господарства (рубки догляду, санітарні, лісовідновні, реконструктивні та ін.) часто є нерентабельними. Але реалізація завдань структурної перебудови економіки лісових галузей можлива за умови формування моделі господарювання, яка би відображала такі нові сучасні напрями: – орієнтація галузевої структури виробництва на розвиток прогресивних видів продукції; – відтворення лісових ресурсів на багатоцільовій, розширеній основі; – переорієнтація капітальних вкладень та структури джерел

інвестування на впровадження госпрозрахунку й формування джерел власних ресурсів для лісгосподарського виробництва; – розширення лісосировинної бази переважно шляхом інтенсифікації лісгосподарського виробництва.

Для стабільного розвитку лісової галузі потрібне і відповідне фінансування. Проблема фінансування лісової галузі тісно пов'язана з її специфічними особливостями – довготривалим періодом лісовирощування та поєднання у цьому процесі сил природи і праці.

Бюджетне фінансування у 2017 році виділялось лише за наступними бюджетними програмами: програма 2805020 «Дослідження, прикладні розробки та підготовка наукових кадрів у сфері лісового господарства (7142,6 млн грн); програма 2805010 «Керівництво та управління у сфері лісового господарства» (88551,4 млн грн.); програма 2805060 «Ведення лісового та мисливського господарства, охорона і захист лісів в лісовому фонді» виключно на функціонування бюджетних установ та установ природнозаповідного фонду (98949,6 млн грн.).

Граничні обсяги, доведені Мінфіном, задовольняють потребу в коштах, необхідних для утримання центрального апарату та обласних управлінь лісового та мисливського господарства на 84,2%. Постійне скорочення інших видатків на утримання органів управління суттєво впливає на якість виконання центральним апаратом та обласними управліннями покладених на них функцій, унеможливує направлення фахівців у відрядження, виконання Національної програми інформатизації, ведення належної системи документообігу тощо.

Аналізуючи динаміку фінансової підтримки держави у відсотковому співвідношенні слід відмітити, що підтримка держави має спадаючу тенденцію, з 2000 року трималася практично на одному рівні, а з 2016 року припинено фінансування завдань та заходів з ведення лісового і мисливського господарства з державного бюджету. Частково витрати на створення лісових насаджень, їх догляд охорону та захист від шкідників і хвороб покриваються за рахунок власних обігових коштів лісгосподарських підприємств.

Отже, станом на 2017 рік фінансування з боку держави відсутнє, тому лісові господарства мають самостійно за кошти із власних джерел проводити господарювання. Це призвело до таких проблем [8,9]:

- 1) недостатні обсяги роботи зі створення нових насаджень на малопродуктивних і деградованих землях;
- 2) проблеми з гасіння пожеж;
- 3) не здійснюється на належному рівні охорона від незаконних рубок;
- 4) різке збільшення шкідників і хвороб лісу;
- 5) припинено вирощування посадкового матеріалу на Півдні та Сході, що унеможливить у подальшому створення лісових насаджень;
- 6) без державної підтримки лісові господарства не ресурсних областей не можуть забезпечити ведення лісового господарства в повному обсязі; за рік звільнилося 3000 фахівців.

Як бачимо, ці проблеми виникають насамперед через те, що галузь вже п'ятий рік поспіль позбавлена державного фінансування (рисунок 1). Покращити ситуацію можливо шляхом виділення коштів з державного бюджету, і шляхом створення окремого фінансового фонду для ведення лісового господарства.



Рис. 1. Капітальні інвестиції у лісове господарство та лісозаготівлі по Хмельницькій області

Таким чином, в економічному плані показники лісового господарства є невисоким. Незважаючи на значний потенціал лісового сектора, його управління та використання не є ефективним, не відповідає сучасним вимогам і потребує вдосконалення.

Першочерговим завданням удосконалення управління лісовим господарством повинно стати формування конкретної стратегії розвитку лісового господарства, яка покликана забезпечити стабільний розвиток лісового господарства шляхом підвищення ефективності управління, багатоцільового використання лісових ресурсів та корисних властивостей лісу. Найважливіше, звичайно, це те, що Україні потрібна національна лісова політика, яка б визначила чіткий напрям руху [10].

Одним із шляхів написання ефективного стратегічного плану є аналіз та прогнозування показників, що дає можливість вловити тенденцію. Методи економіко-математичного моделювання в лісовій галузі використовуються вже понад 30 років. Так, в економіко-математичній моделі О.І. Шаблія, оптимізується розвиток і розміщення лісопромислових галузей з метою максимального задоволення потреб економіки та населення продуктами з деревини [11].

Досить поширеним методом прогнозування є аналітичне вирівнювання тренду. Екстраполяція тренду може застосовуватись лише в тому випадку, коли розвиток явища досить добре описується побудованим рівнянням і умови, що визначають зміну значень ряду в минулому, не потерпають змін у майбутньому.

У ролі трендових залежностей як правило використовуються наступні: лінійна; логарифмічна; показникова; степенева; експоненційна. В таблиці 3 представлено трендові моделі площі відтворення лісів по Хмельницькій області.

Таблиця 3.

#### Трендові моделі та прогноз на 2020 рік показника «площа відтворення лісів»

№ п/п	Вид залежності	Рівняння	Коефіцієнт детермінації	Прогноз на 2020 р.
1	Лінійна	$y = -42,383x + 2013,7$	$R^2 = 0,1467$	-
2	Поліном третього ступеня	$y = -17,616x^3 + 285,56x^2 - 1368,9x + 3567,2$	$R^2 = 0,9392$	1535,396
3	Поліном другого ступеня	$y = 21,319x^2 - 255,58x + 2404,5$	$R^2 = 0,3372$	-
4	Логарифмічна	$y = -234,7\ln(x) + 2135,7$	$R^2 = 0,3103$	-
	Степенева	$y = 2099,4x^{-0,116}$	$R^2 = 0,2614$	-

З таблиці 3 видно, що лише поліном третього ступеня зміг відобразити тенденції з високим коефіцієнтом детермінації (0,93), отже лише його можна використовувати для прогнозування.

Наступний показник – площа осередків шкідників - теж немає чітко вираженого тренду [12]. Так, у таблиці 4 представлені отримані трендові моделі цього показника та їх якість. Моделі представлені лінійною, поліноміальною, степеневою, логарифмічною та іншими залежностями. Оцінка якості відбувається за допомогою аналізу коефіцієнта детермінації, чим ближче цей показник до одиниці, тим точніше отримана модель.

Таблиця 4

#### Трендові моделі та прогноз на 2020 рік показника «Площа осередків шкідників і хвороб лісу, ліквідованих заходами боротьби та під впливом природних факторів»

№ п/п	Вид залежності	Рівняння	Коефіцієнт детермінації	Прогноз на 2020 р.
1	Лінійна	$y = 191,31x + 2689,5$	$R^2 = 0,3821$	-
2	Поліном третього ступеня	$y = 11,233x^3 - 234,06x^2 + 1480,3x + 1145,5$	$R^2 = 0,6315$	6817,292
3	Поліном другого ступеня	$y = 18,689x^2 - 89,021x + 3437,1$	$R^2 = 0,4288$	-
4	Логарифмічна	$y = 929,09\ln(x) + 2452,6$	$R^2 = 0,3086$	-
	Степенева	$y = 2670x^{0,2185}$	$R^2 = 0,3314$	-

Але для даного показника трендові моделі не мають високого значення коефіцієнту детермінації, що означає, що не прослідковується чітко тенденції. Отже, трендові моделі тут не можуть точно передбачити поведінку показника на майбутнє.

Наступними розроблені трендів моделі лісозаготівлі (таблиця 5).

Даний показник має достатньо виражену динаміку, майже всі лінії трендів мають коефіцієнт детермінації, більший за 0,6. Отже, отримані трендові моделі можна використовувати для подальшого аналізу.

Показник виробництва паливної деревини по Хмельницькій області мав гарну лінію тренду до 2017 року, а в 2018 році зменшився. Саме через це зменшення можна побачити, що не всі моделі чітко продовжили тенденції, але всі моделі передбачають зростання цього показника в майбутньому (таблиця 6).

Таблиця 5

**Трендові моделі та прогноз на 2020 рік моделі показника «Лісозаготівля за видами продукції лісового господарства, Діловий круглий ліс»**

№ п/п	Вид залежності	Рівняння	Коефіцієнт детермінації	Прогноз на 2020 р.
1	Лінійна	$y = 33338x + 504755$	$R^2 = 0,8602$	804797
2	Поліном третього ступеня	$y = -649,26x^3 + 14551x^2 - 55820x + 635835$	$R^2 = 0,96$	838775,5
3	Поліном другого ступеня	$y = 4812,5x^2 - 14787x + 592984$	$R^2 = 0,9522$	849713,5
4	Логарифмічна	$y = 109356\ln(x) + 515895$	$R^2 = 0,6384$	-
	Степенева	$y = 529476x^{0,1605}$	$R^2 = 0,6515$	-

Таблиця 6

**Трендові моделі та прогноз на 2020 рік показника «Паливна деревина»**

№ п/п	Вид залежності	Рівняння	Коефіцієнт детермінації	Прогноз на 2020 р.
1	Лінійна	$y = 14335x + 344547$	$R^2 = 0,5401$	-
2	Поліном третього ступеня	$y = -1822x^3 + 26283x^2 - 90343x + 445599$	$R^2 = 0,7622$	433197
3	Поліном другого ступеня	$y = -1047,4x^2 + 24809x + 325345$	$R^2 = 0,5549$	-
4	Логарифмічна	$y = 52647\ln(x) + 341336$	$R^2 = 0,5025$	-
	Степенева	$y = 345270x^{0,1264}$	$R^2 = 0,525$	-

Коефіцієнт детермінації отриманих трендових моделей показав високе значення, більше 0,6 - лише у випадку полінома третього ступеня. Отже, для даного показника тільки ця модель може використовуватись для аналізу.

В таблиці 7 розраховані прогнози показника «Капітальні інвестиції у лісове господарство» за трендовими моделями. Даний показник має чітко відображену тенденцію, тому всі отримані трендові моделі мають високі коефіцієнти детермінації, тобто їх прогнози можна використовувати для подальшого аналізу.

Таблиця 7

**Трендові моделі та прогноз на 2020 рік показника «Капітальні інвестиції у лісове господарство»**

№ п/п	Вид залежності	Рівняння	Коефіцієнт детермінації	Прогноз на 2020 р.
1	Лінійна	$y = 4672,2x - 4072,6$	$R^2 = 0,8849$	37977,2
2	Поліном третього ступеня	$y = -163,84x^3 + 2694,6x^2 - 8051,8x + 11084$	$R^2 = 0,9225$	37441,04
3	Поліном другого ступеня	$y = 236,9x^2 + 2303,2x + 270,58$	$R^2 = 0,8966$	40188,28
4	Логарифмічна	$y = 16189\ln(x) - 3738,7$	$R^2 = 0,7328$	31832,17
	Степенева	$y = 3188,6x^{1,073}$	$R^2 = 0,877$	33690,1

Як видно з розрахунків, майже всі показники – мають тенденцію до зростання, але кількість паливної деревини, можливо, буде зменшуватись.

При прогнозуванні простими методами, основними перевагами яких є достатньо простий апарат дослідження, є можливість використання для виконання розрахунків портативних і нескладних обчислювальних засобів, швидкість виконання розрахунків в оперативному режимі, наявність відносно невеликого масиву інформації – так як іноді прогноз не враховує проміжні значення. Навіть недолік залежності від крайніх значень динамічного ряду усувається, якщо у формули підставляються не фактичні значення ряду, а вирівняні по певному рівнянню тренду. Але дуже важливим моментом є правильно підібрати це рівняння.

Наступним методом прогнозування може бути кореляційно-регресійний аналіз, який показує, що розвиток внутрішнього ринку продукції лісової промисловості вимагає чіткої організації та ефективної взаємодії складових елементів ринку, що можливе лише на основі сучасної системи управління. Без суттєвого вдосконалення державного регулювання внутрішнім ринком подальший його розвиток буде неефективним і незбалансованим [13].

В перспективному періоді будуть здійснюватися цілеспрямовані заходи щодо їх удосконалення, які передбачають виважене збалансування впливу важелів державного управління із цивілізованими ринковими відносинами суб'єктів господарської діяльності.

### ВИСНОВКИ

Реалізація завдань структурної перебудови економіки лісових галузей можлива за умови формування моделі господарювання, яка б відображала такі нові сучасні напрями [14]:

- орієнтацію галузевої структури виробництва на розвиток прогресивних видів продукції;
- відтворення лісових ресурсів на багатодільній, розширеній основі;
- переорієнтацію капітальних вкладень і структури джерел інвестування на впровадження госпрозрахунку і формування джерел власних ресурсів для лісгосподарського виробництва;
- розширення лісосировинної бази, в основному, шляхом інтенсифікації лісгосподарського виробництва;
- докорінну зміну структури споживання сировини шляхом залучення до виробництва макулатури соломи, вторинних волокнистих матеріалів, деревних відходів а також докорінну зміну структури випуску продукції на деревній основі.

Враховуючи ситуацію, яка склалася в лісовому господарстві країни та з метою вирішення проблеми екологічно збалансованого управління лісовим господарством як чинника стійкості соціально-економічного розвитку, - варто застосовувати комплексний підхід, що базується на використанні економіко-математичних методів і моделей. Це дозволяє враховувати технічні, економічні, екологічні, організаційні, соціальні та інші аспекти управління, а також побачити їх взаємозв'язок. Одним із засобів збалансованого управління є моделювання та прогнозування тенденцій розвитку основних показників лісової галузі як на рівні регіонів, так і країни в цілому.

Обсяги посадок лісу повинні з року в рік зростати - лише за цієї умови можна буде поступово досягнути оптимального рівня лісистості. Розширенню території лісових насаджень і, відповідно, збільшенню відсотка лісистості сприятиме також широке використання під заліснення малопродуктивних земель, виведених із сільськогосподарського користування. Все це обумовлює необхідність дослідження основних факторів, що сприяють відродженню лісових ресурсів, на основі яких можна побудувати математичну модель і визначити стратегічний напрямок розвитку не тільки лісів на Україні, а й відновити ті види економічної діяльності, які базувалися на деревообробній промисловості.

### REFERENCES

1. Boiko Ya.M. Orhanizatsiini mekhanizmy adaptivnosti lisovoho hospodarstva rehionu v suchasnykh umovakh (na prykladi Zakarpatskoi oblasti) / Ya.M.Boiko // Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya «Ekonomika». - 2009. - №27. - S.69-76
2. Barskyi Yu., Polishchuk V. Finansove stymuliuvannia staloho rozvytku lisovoho hospodarstva rehioniv Ukrainy. Ekonomichnyi forum. 2015. № 1. S. 13-23. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor\\_2015\\_1\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor_2015_1_5).
3. Tsalan, M. I. Orhanizatsiine zabezpechennia rozvytku lisohospodarskoi diialnosti v rehioni. Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky. Elektronne naukove fakhove vydannia Mykolaivskoho natsionalnoho universytetu im. V.O. Sukhomlynskoho, 14, (2016). S. 679-683. (0,65 d.a.). [Elektronnyi resurs] - Rezhym dostupu: <http://globalnational.in.ua/archive/14-2016/137.pdf>
4. Ofitsiynyi sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy [Elektronnyi resurs]. - Rezhym dostupu : <http://ukrstat.gov.ua>.
5. Drebot O.I. Zbalansovanyi rozvytok lisovoho sektoru ekonomiky v konteksti yevropeiskoi intehratsii Ukrainy: [monohrafiia] / O.I. Drebot, M.Kh. Shershun, O.I. Shkuratov. - K.: Ahrarna nauka, 2014. - 317 s.
6. Osnovni napriamy reformuvannia ta rozvytku lisovoho sektora [Elektronnyi resurs]. - Rezhym dostupu : <http://fleg.org.ua/news/650>
7. Iedyna stratehiia rozvytku silskoho hospodarstva i silskykh terytorii v Ukraini na 2012-2020 rr.: lisove hospodarstvo ta bioenerhetyka. URL: <http://fleg.org.ua/wp-content/uploads/2015/03/8.3.-Basic-materialsUKR.pdf>.
8. Prohrama dii «Poriadok denni na KhKhI stolittia»/ Pereklad z anhl.: VHO «Ukraina». Poriadok denni na KhKhI stolittia». - K.: Intelsfera, 2000. - 360 s.
9. Publichnyi zvit Derzhavnogo ahentstva lisovykh resursiv Ukrainy za 2017 rik. URL: <http://komekolog.rada.gov.ua/uploads/documents/35328.pdf>.
10. Mazurenok O. Ekonomichne znachennia lisiv Ukrainy ta stratehiia yikh efektyvnoho rozvytku / O. Mazurenok // Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnogo universytetu. - 2014. - Vyp. 5. - S. 209-212.
11. Shablii O.I., Matematychni metody v ekonomichnii heohrafi: Navch. posibnyk [z hryfom Minosvity Ukrainy]. - Lviv: Vyshcha shkola, 1984
12. Osnovni napriamy reformuvannia ta rozvytku lisovoho sektora [Elektronnyi resurs]. - Rezhym dostupu : <http://fleg.org.ua/news/650>.
13. Tkachiv S. M. Analiz finansovo-hospodarskykh pokaznykiv lisovoho hospodarstva rehionu / S. M. Tkachiv, P. A. Nyktyuk // Ekonomika i suspilstvo. - 2017. - № 9. - Rezhym dostupu : <http://economyandsociety.in.ua/journal-9/16-stati-9/955tkachiv-s-m-nikityuk-p-a>

---

14. Ofitsiyni sait Derzhavnoho ahentstva lisovykh resursiv Ukrainy [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/index> .

## TREND MODELS OF FOREST INDUSTRY INDICATORS

OLENA OVCHYNNIKOVA<sup>1</sup>, GRAZYNA KACICKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khmelnyskyi National University

<sup>2</sup>Higher Social and Economic School in Przeworsk, Przeworsk, Poland

*The article analyzes the main indicators of the forest industry of Ukraine and Khmelnytsky region. The state of timber harvesting by types of products is shown, it is noted that since 2017 there is no financing of the forest industry by the state, so forestries have to manage independently from their own sources. The paper considers the problem of modeling the indicators of the forest industry of the regions with the help of economic and mathematical methods and models. Trend models have been chosen as a research tool, with the help of which the equations of power, logistic, exponential dependences and polynomials of the second and third degrees are obtained. The constructed models are evaluated according to the criteria of determination and the forecast values for the following periods are determined. The results of calculations can be used in management decision-making systems as a source of data for further calculations. The obtained forecasts of forest industry indicators showed the importance of investing in the forest industry. Preservation, rational use and increase of resources of the forest treasury - so it is possible to define the main tasks facing the forestry of Ukraine. The issue of reforestation, creation of forest plantations in the volumes exceeding fellings, improvement of their qualitative structure and productivity remains paramount in the importance and urgency. Given the current situation in the country's forestry and in order to solve the problem of ecologically balanced forest management as a factor of sustainable socio-economic development, it is necessary to apply a comprehensive approach based on the use of economic and mathematical methods and models. This allows you to take into account technical, economic, environmental, organizational, social and other aspects of management, as well as see their relationship. One of the means of balanced management is modeling and forecasting trends in the main indicators of the forest industry both at the regional level and in the country as a whole.*

**Keywords:** forest, forestry, forest industry indicators, forecasting, extrapolation, trend.