

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСНОВНИХ ЗМІСТОВНИХ ДЕТЕРМІНАНТ РОЗВИТКУ ДЕРЕВООБРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ КРАЇН СВІТУ

Губарєва І. О. доктор економічних наук, професор, завідувач сектору енергетичної безпеки та енергозбереження, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України, Харків, Україна
e-mail: gubarievairyana@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-9002-5564

***Анотація.** Метою статті є здійснення систематизації та узагальнення існуючих наукових публікацій з проблеми розвитку деревообробної промисловості країн світу із використанням бібліометричного та трендового аналізу. Для аналізу контекстуальних та часових закономірностей розвитку деревообробної промисловості країн світу проведено трендовий аналіз із використанням GoogleTrends, бібліометричний аналіз наукових публікацій, що індексуються в базах даних Scopus або Web of Sciences, у яких на основі зв'язку ключових слів за допомогою інструментарію VOSviewer v. 1.6.10 було здійснено ідентифікацію основних детермінант розвитку деревообробної промисловості країн світу. Виявлено 5 кластерів наукових досліджень, присвячених питанням розвитку деревообробної промисловості: перший сфокусований на виявленні взаємозв'язку між рівнем розвитку деревообробної промисловості та технологією виробництва біомаси, целюлози та інших матеріалів з деревини; другий – на розвитку біоекономіки, біоенергетики, забезпеченню сталого розвитку, зниженню CO₂, розвитку лісової галузі; третій – на впровадженні Індустрії 4.0 та інноваційних технологій; четвертий – на розвитку циркулярної та зеленої економіки; п'ятий – на підвищенні якості продукції та оптимізації виробництва. Отримані теоретичні висновки та узагальнення мають бути враховані при розробленні стратегії розвитку деревообробної промисловості України.*

***Ключові слова:** деревообробна промисловість, напрями розвитку, бібліометричний аналіз, трендовий аналіз, кластери, мережева візуалізація.*

THEORETICAL BASIS OF IDENTIFICATION OF THE MAIN SUBSTANTIVE DETERMINANTS OF THE DEVELOPMENT OF THE WOODWORKING INDUSTRY IN THE COUNTRIES OF THE WORLD

Hubariev Iryna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Research Center for Industrial Problems of Development of National Academy of Sciences of Ukraine, Head of the Sector of Energy Security and Energy Efficiency, Kharkiv, Ukraine
e-mail: gubarievairyana@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-9002-5564

***Abstract.** The purpose of the article is to systematize and generalize existing scientific publications on the problem of the development of the woodworking industry in the countries of the world using bibliometric and trend analysis. To analyze the contextual and temporal patterns of the development of the woodworking industry in the countries of the world, a bibliometric analysis of scientific publications indexed in the Scopus or Web of Sciences databases was used. Based on the relationship of keywords using VOSviewer v. 1.6.10 the identification of the main determinants of the development of the woodworking industry in the countries of the world was carried out. For a comprehensive identification of the main trends in scientific and user interest in the development of the woodworking industry, an analysis of search queries of Internet users was carried out using Google Trends for the three main terms forestry, forestry, woodworking for the period 2016-2020. Based on the results of the trend analysis, it can be concluded that there is a steady interest of Internet users in the topic of woodworking. The most popular is the concept of "woodworking", the leaders of requests: wood, tools, woodworking machines. The analysis of the structure of scientific publications indexed in scient metric databases by subject areas, geography of scientists and topics of articles that have the highest citation is carried out. 5 clusters of scientific research devoted to the development of the woodworking industry were discovered: the first is focused on identifying the relationship between the level of development of the woodworking industry and the technology for the production of biomass, cellulose and other materials from wood; the second - on the development of bioeconomy, bioenergy, sustainable development, reduction of CO₂ emissions, development of the forest industry; the third - on the implementation of Industry 4.0 and innovative technologies; the fourth - on the development of a circular and green economy; fifth - to improve product quality and optimize production. The obtained theoretical conclusions and generalizations should be taken into account when developing a strategy for the development of the woodworking industry in Ukraine.*

***Keywords:** woodworking industry, direct development, biometric analysis, trend analysis, clusters, simple visualization.*

JEL Classification: L730

Постановка проблеми. Проблематика розробки стратегічних напрямів розвитку деревообробної промисловості країн світу привертає увагу теоретиків та практиків протягом тривалого часу. Деревообробна промисловість України є перспективною

експортоорієнтованою галуззю, але на сьогодні не визначені стратегічні напрями її розвитку.

Аналіз останніх наукових досліджень та публікацій. Значний вклад в розвиток деревообробної промисловості країн світу та України зокрема внесли такі науковці як: А. Аліреза, С. Ватсон, Р. Гесс, В. Галасюк, Е. Ламбін, П. Мейфорд, О. Паламарчук, Л. Созанський та ін.

Відокремлення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проте в наукових працях як зарубіжних, так і вітчизняних науковців недостатньо уваги приділено обґрунтуванню стратегічних напрямів розвитку деревообробної промисловості країни.

Мета дослідження. Метою статті є здійснення систематизації та узагальнення існуючих наукових публікацій з проблеми розвитку деревообробної промисловості країн світу із використанням бібліометричного та трендового аналізу.

Основний матеріал. За результатами аналізу наукових публікацій з питань розвитку деревообробної промисловості, що проіндексовані наукометричними базами Scopus [1] та Web of Science [2], встановлено, що серед публікацій, проіндексованих у наукометричній базі Scopus, найдавнішими статтями, що присвячені деревообробній промисловості, є робота R. Hess [3], яка опублікована у 1911 р. і сконцентрована на дослідженні ринку паперової промисловості, оцінці тарифів та умов праці в Канаді та США, визначені впливу заборони експорту деревини з канадських провінцій на паперову промисловість, а також стаття С. Watson [4], яка опублікована у 1914 р. і присвячена лісозаготівельній та деревообробній галузі США.

У свою чергу, однією з найсвіжіших публікацій з визначеної проблематики, проіндексованих у наукометричній базі Scopus, є стаття В. Legg та ін. (2021) [5], у якій науковці зосереджують увагу на необхідності впровадження Індустрії 4.0 у деревообробну промисловість США.

Натомість серед публікацій, проіндексованих наукометричною базою Web of Science, найдавнішим документом з проблем розвитку деревообробної промисловості є статті V. Kuuskosk [6] (1970 р.), у якій автор досліджував проблему професійного навчання в лісовій промисловості та М. Wallenbe (1970) [7], яка присвячена довгостроковим умовам розвитку деревообробної промисловості Швеції. Найновішою роботою є стаття R. Toivonen та ін. [8], у якій автори зазначили, що лісовий сектор може відігравати важливу роль у перетворенні на стійку біоекономіку, зумовлену зміною клімату, зростанням населення та прискореною урбанізацією та визначили перспективні експортні ринки для фінської деревообробної галузі.

З метою аналізу контекстуальних та часових закономірностей розвитку деревообробної промисловості проведено бібліометричний аналіз наукових публікацій, що індексуються в базах даних Scopus або Web of Sciences, у яких на основі зв'язку ключових слів за допомогою інструментарію VOSviewer v. 1.6.10 [9] було виявлено основні наукові напрямки досліджень та здійснено їх кластеризацію. Отже, з метою реалізації поставленого завдання було проаналізовано 68261 наукову публікацію, які проіндексовані наукометричною базою даних Scopus, та 8392 – Web of Science, за періоди 1970–2020 рр. відповідно. Результати аналізу показують, що кількість публікацій, присвячених розвитку деревообробної промисловості в базі даних Scopus, була приблизно на одному рівні до 1990-1995 рр., проте після цього періоду публікаційна активність перманентно зростає приблизно на 10 % щорічно. Подібна тенденція спостерігається і за кількістю статей, присвячених деревообробній промисловості, які публікуються в журналах, проіндексованих базою даних Web of Science (середній темп зростання – 13%). Сплеск публікаційної активності постерігається у 2015-2020 рр. Це можна пояснити активним обговоренням проблеми екологізації та зайнятості у лісопромисловому комплексі у контексті стимулювання досягнення Цілей Сталого Розвитку, особливо Цілі 8 [11], метою якої є «сприяти стійкому, всеосяжному та сталому економічному зростанню, повноцінній та продуктивній зайнятості та гідній роботі для всіх». У зв'язку з визначеними подіями у 2015 році було зафіксовано доволі помітний сплеск публікаційної активності у сфері дослідження розвитку деревообробної промисловості в журналах, що індексуються наукометричними базами Scopus та Web of Science. Зокрема, кількість публікацій за першою базою порівняно у 2021 р збільшилась у порівнянні з 2015 роком в 1,9 разів, а за другою в 1,3 рази. Динаміка зміни кількості публікацій з визначеної проблематики, що проіндексовані наукометричними базами Scopus та Web of Science представлено на рис. 1.

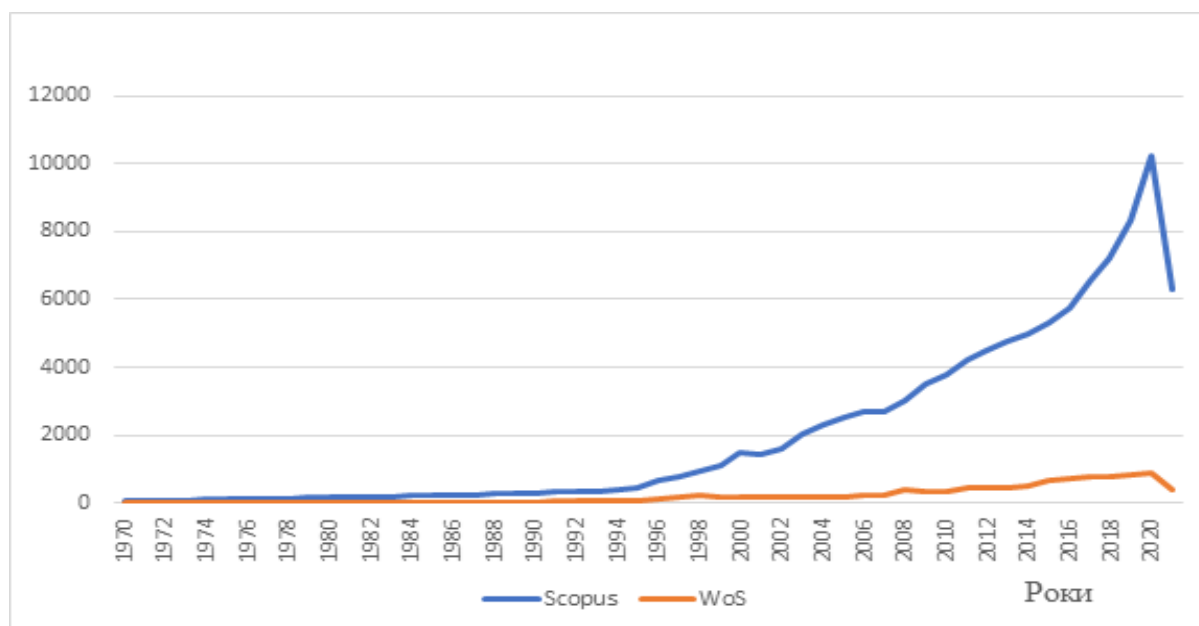


Рис. 1. Кількість публікацій з питань розвитку деревообробної промисловості, що індексуються наукометричними базами Scopus та Web of Science, за 1970–2020 рр., од. Джерело: складено автором

Разом з тим, з метою формування комплексного уявлення щодо основних трендів зміни не лише наукового, а й користувачького інтересу до питань розвитку деревообробної промисловості, доцільно доповнити блок трендового аналізу, представленого на рис. 1, також аналогічним дослідженням з використанням інструментарію Google Trends [10] за період з 2016-2021 р., спрямованим на виявлення закономірностей зміни тенденції пошуку користувачами пошукової системи Google трьох основних термінів (wood industry, forestry, woodworking). Результати трендового аналізу з використанням інструментарію Google Trends представлено на рис. 2.

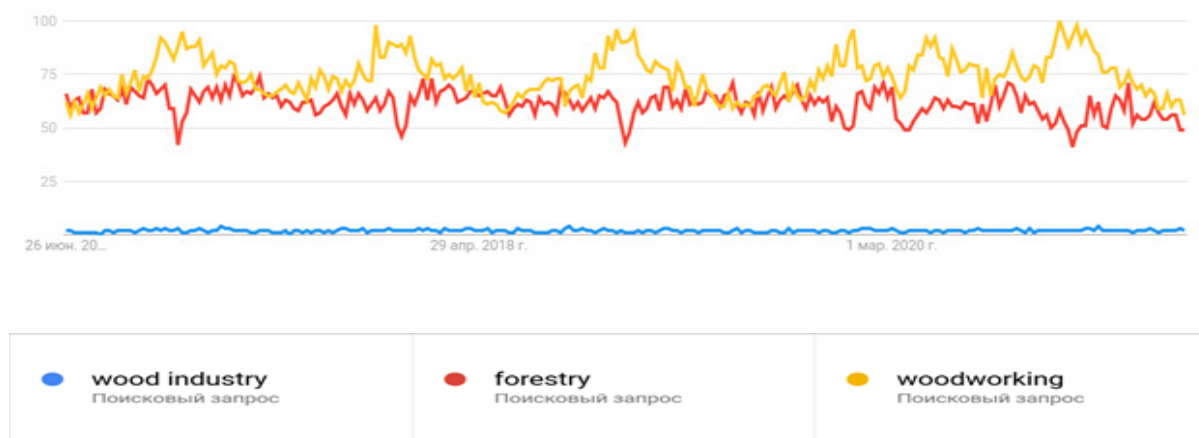


Рис. 2. Динаміка зміни частоти пошуку в розрізі дефініцій wood industry, forestry, woodworking у світі згідно з Google Trends за період 2016-2021 рр.

Джерело: складено автором

Варто зауважити, що особливістю саме даного виду трендового аналізу є відносна співставність його результатів, тобто побудова графічної інтерпретації тренду відбуваються з урахуванням максимального значення пошукової активності у розрізі відібраних термінів,

що відображають зміст запитів користувачів мережі Інтернет. Наприклад, серед трьох відібраних понять найбільш популярним виявився термін «woodworking», максимальна кількість запитів за яким припала на 2020 р., що відображено значенням «100» на графіку, тоді як інтенсивність решти пошукових запитів за іншими категоріями буде розраховуватися саме відносно даного екстремуму.

Отже, за результатами трендового аналізу можна зробити висновок, про стабільно високий інтерес користувачів мережі Інтернет до визначеної проблематики. Найбільш популярним серед усієї вибірки є поняття «woodworking», лідерами з запитів за даним терміном є: деревина, інструменти, деревообробні станки. Менш популярним є термін «wood industry», у тренді запити за даним терміном: деревина, лісна промисловість, меблі, будівництво.

Можна зауважити, що за аналізований період 2004 – 2021 рр., пікові значення пошукової активності у світі за запитом «wood industry» припадають на 2004–2005 рр., у подальшому користувацький інтерес до визначеної проблеми знижується.

В цілому за результатами трендового аналізу можна зробити висновок про те, що незважаючи на те, що проблема розвитку деревообробної промисловості активно досліджується у науковій літературі більше 30 років, останні 5 років серед користувачів мережі Інтернет дедалі більший інтерес викликають поняття «деревообробка», «деревообробна промисловість». Разом з тим, справедливо відмітити, що за результатами аналізу кількості релевантних публікацій, проіндексованих наукометричними базами Scopus та Web of Science за 1970–2021 рр. (рис. 1), зростання наукового інтересу до визначеної проблематики навпаки відбувається після 2015 р. Таким чином, можна відзначити певну дивергентність трендів наукового та користувацького інтересу до питань розвитку деревообробної промисловості, а саме: стабілізація пошукових запитів за тематикою з середини 2006 р. з підтриманням відносно стабільного інтересу до проблематики, а також перманентне зростання уваги науковців до даного питання, що проявляється в інтенсифікації публікаційної активності починаючи з 2015 р.

Продовжуючи блок трендово-бібліометричного аналізу, доцільно проаналізувати також структуру наукових публікацій, присвячених проблемі, проіндексованих наукометричними базами у розрізі предметних областей.

Зокрема, структуру публікацій з релевантної тематики, проіндексованих наукометричною базою Scopus, у розрізі предметних областей можна представити наступним таким чином: сільськогосподарські та біологічні науки – 21,7%; матеріалознавство – 18,9%; інженерна справа – 17,6 %; хімічна інженерія – 10,4%; наука про навколишнє середовище – 7,2 %; бізнес, менеджмент та бухгалтерський облік – 5,2%; інші – 19%.

За даними наукометричної бази Web of Science, структура наукових публікацій з питань деревообробної промисловості за предметними областями є наступною: наука про матеріали бумажна, дерево – 19,2%; лісове господарство – 19,1%; екологічні науки – 10,8%; енергетичне паливо – 8,6%; інженерно-хімічна галузь – 6,6%; інженерно-екологічна галузь – 6,4%; інші – 29,3%.

Аналіз географічної структури афіліації науковців, що мають високу публікаційну активність з питань деревообробної промисловості, засвідчив, що найбільша кількість робіт з визначеної тематики реалізована вченими з США, Канади, Китаю, Бразилії, Німеччини, Фінляндії, Словаччини, Хорватії.

У табл. 1 наведено ТОП–5 журналів з найбільшою кількістю публікацій з питань розвитку деревообробної промисловості, проіндексованих наукометричною базою Scopus.

Таблиця 1

ТОП–5 журналів з найбільшою кількістю публікацій з питань розвитку деревообробної промисловості, проіндексованих наукометричною базою Scopus

Назва журналу	Предметна область	Cite Score 2019	Impact Factor	SNIP 2019	Кількість статей
Journal of Cleaner Production	Дослідження і практика екологічно чистого виробництва, навколишнього середовища та стійкого розвитку	13,1	7,246	2,475	1007

Bioresource Technology	Використання та управління технологією біоресурсів. Біопаливо, біопроцеси, охорона навколишнього середовища, термохімічна конверсія біомаси	14,8	7,539	2,079	689
Journal of the Science of Food and Agriculture	Сільське господарство та харчування. Сільськогосподарське виробництво, технології, управління. Навколишнє середовище. Економіка і політика в сфері продуктів харчування	5,5	2,614	1,225	688
Journal of Chemical Technology and Biotechnology	Використання хімічних та біологічних технологій, які спрямовані на економічні та екологічну стійкість виробничих процесів	5,3	2,750	0,798	571
Sustainability Switzerland	Екологічна, культурна, економічна і соціальна стійкість людини	3,9	2,576	1,242	536

У свою чергу, за даними наукометричної бази Web of Science, 2 з 5 журналів з найбільшою кількістю статей з питань розвитку деревообробної промисловості є високорейтинговими (табл. 2).

Таблиця 2

ТОП–5 журналів з найбільшою кількістю публікацій з питань деревообробної промисловості, проіндексованих наукометричною базою Web of Science

Назва журналу	Предметна область	Імпакт-фактор Journal Citation Reports 2020	Квартіль	Кількість статей
Forest products journal	Деревина та її використання, використання деревина та біомаси, хімічна обробка деревини, маркетинг лісових товарів, економіка, бізнес	0,26	Q3-Q4	394
BioResources	Використання матеріалів, хімікатів, енергії отриманих з лігноцелюлозних джерел, таких як деревина, сільськогосподарські відходи, папір та інші продукти.	1,409	Q2	258
Journal of cleaner production	Дослідження і практика екологічно чистого виробництва, навколишнього середовища та стійкого розвитку	7,246	Q1	159

Biomass bioenergy	Екологічні, управлінські та економічні аспекти біомаси та біоенергетики. Біомаса, біоенергетичні процеси, використання біоенергії, навколишнє середовище.	3,551	Q1- Q2	114
Journal of Chemical Technology and Biotechnology	Використання хімічних та біологічних технологій, які спрямовані на економічні та екологічну стійкість виробничих процесів	2,750	Q2-Q3	111

Серед найбільш цитованих публікацій на особливу увагу заслуговує оприлюднена у 2011 році стаття E. Lambin P. Meyford [15], яку було процитовано у журналах, проіндексованих наукометричною базою Scopus, 1484 разів (табл. 3). У цій роботі автори представили свої висновки щодо вирішення проблеми стійкості шляхом збереження лісової екосистеми з одночасним збільшенням виробництва продуктів харчування.

Таблиця 3

Найбільш цитовані статті з питань розвитку деревообробної промисловості за наукометричною базою Scopus за 1950–2020 рр.

Автор та назва	Рік	Джерело	Цитування
Bozell J.J. Petersen G.R. Technology development for the production of biobased products from biorefinery carbohydrates—the US Department of Energy’s “top 10” revisited [12]	2010	Green Chemistry	2595
Russo M.V. Foutus P.A. (1997) A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability [13]	1997	Academy of Management Journal	2485
Hill J. Nelson E. Tilman D. Polasky S. Tiffany D (2006) Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels [14]	2006	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	1953
Lambin E.F. Meyfroidt P. (2011) Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity [15]	2011	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	1484
Jenkins B.M. Baxter L.L. Miles Jr.T.R. Combustion properties of biomass [16]	1998	Fuel Processing Technology	1342

Як видно з табл. 3, найбільш цитовані статті з питань розвитку деревообробної промисловості за наукометричною базою Scopus за 1970–2020 рр. присвячені проблемам виробництва енергії з біомаси та екології: розробці технологій виробництва продуктів на біологічній основі; ресурсному підходу до корпоративних екологічних показників; екологічним, економічним та енергетичним витратам та перевагам біопалива та етанолу; горючим властивостям біомаси.

Організації, які мають найбільшу кількість публікацій за проблемою розвитку деревообробної промисловості за даними наукометричної бази Scopus за 1911-2021 рр.: Китайська академія наук (990 публікацій), Міністерство освіти Китаю (969), Університет

Британської Колумбії, Канада (662), Університет Сан-Паулу, Бразилія (546), Національний центр наукових досліджень, Франція (523).

За даними наукометричної бази Web of Science, найбільш цитованою роботою за 1970–2020 рр. була стаття Jenkins B.M. Baxter L.L. Miles Jr.T.R. (1998) [16], яка присвячена горючим властивостям біомаси. Цю статтю було процитовано журналами, що індексуються наукометричною базою Scopus 1342 рази, наукометричною базою Web of Science 1223 рази.

Таблиця 4

Найбільш цитовані статті з питань розвитку деревообробної промисловості за наукометричною базою Web of Science за 1970–2020 рр.

Автор та назва	Рік	Джерело	Цитування
Jenkins B.M. Baxter L.L. Miles Jr.T.R. Combustion properties of biomass [16]	1998	FUEL PROCESSING TECHNOLOGY	1223
Boffetta, P; Jourenkova, N; Gustavsson, P Cancer risk from occupational and environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons [17]	1997	CANCER CAUSES & CONTROL	707
Fort, Diego A.; Remsing, Richard C.; Swatloski, Richard P.; Moyna, Patrick; Moyna, Guillermo; Rogers, Robin D. Can ionic liquids dissolve wood? Processing and analysis of lignocellulosic materials with 1-n-butyl-3-methylimidazolium chloride [18]	2007	GREEN CHEMISTRY	654
Ali, Imran; Asim, Mohd.; Khan, Tabrez A. Low cost adsorbents for the removal of organic pollutants from wastewater [19]	2012	JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	652
Ashori, Alireza Wood-plastic composites as promising green-composites for automotive industries! [20]	2008	BIORESOURCE TECHNOLOGY	563

Як видно з табл. 4, найбільш цитовані статті з питань розвитку деревообробної промисловості за наукометричною базою Web of Science за 1970–2020 рр. присвячені проблемам виробництва енергії з біомаси, ризику раку внаслідок професійних та екологічних впливів поліциклічних ароматичних вуглеводнів в окремих галузях, зокрема при обробці деревини; зниження негативного впливу на екологію виробництва целюлози; видаленню органічних забруднювачів зі стічних вод.

Заслуговує на увагу стаття Ashori Alireza (2008) [20], в якій автор пропонує використовувати деревно-пластикові композити в автомобільній промисловості. Древно-пластиковий композит – інноваційний, багато об’єктний та екологічно чистий матеріал, що забезпечує довговічність без використання токсичних хімікатів, який містить рослинні волокна та термореактивні матеріали або термопласти.

Організації, які мають найбільшу кількість публікацій за проблемою розвитку деревообробної промисловості за даними наукометричної бази Web of Science: Департамент сільського господарства США (272 публікації), Лісова служба США (224), Університет Британської Колумбії, Канада (157), Зволєнський технічний університет, Словаччина (152), Лавальський університет, Канада (135).

Таким чином, дослідження трендових та структурних закономірностей публікаційної активності з питань розвитку деревообробної промисловості засвідчила значну популярність цієї проблематики у наукових колах, а також її перманентне зростання. У розрізі даного блоку доцільно також формалізувати контекстуальні закономірності досліджень за допомогою інструментарію VOSviewer. Графічна інтерпретація результатів бібліометричного аналізу представлена на рис. 3.

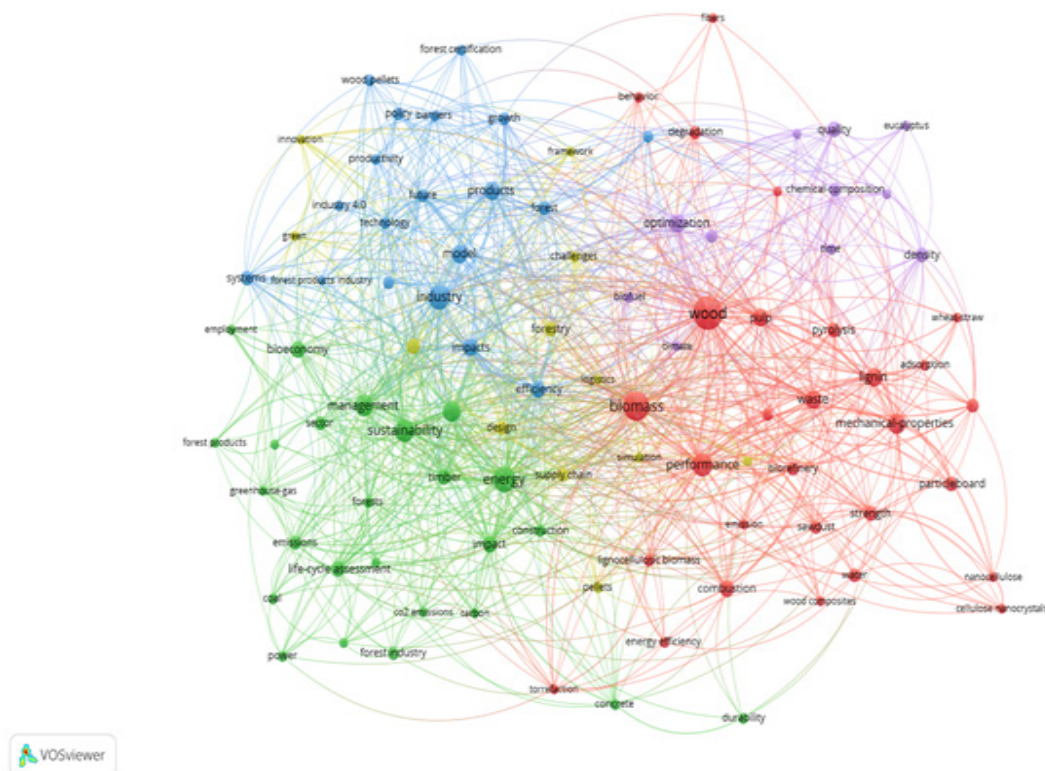


Рис. 3. Мережева візуалізація цитування статей з питань розвитку деревообробної промисловості, реалізована за допомогою інструментарію VOSviewer.

Отже, бібліометричний аналіз з центральною категорією «деревообробна промисловість» («wood industry»), дозволив виділити п’ять основних кластерів, які об’єднують роботи, присвячені дослідженню різних аспектів розвитку деревообробної промисловості. Перший і найбільший кластер – червоний, сфокусований на виявленні взаємозв’язку між рівнем розвитку деревообробної промисловості та технологією виробництва біомаси, целюлози та інших матеріалів з деревини; другий – зелений – на розвитку біоекономіки, біоенергетики, забезпеченню сталого розвитку, зниженню CO₂, розвитку лісової галузі; третій – голубий – на впровадженні Індустрії 4.0 та інноваційних технологій; четвертий – жовтий – на розвитку циркулярної та зеленої економіки; п’ятий – фіолетовий – на підвищення якості продукції та оптимізації виробництва.

Висновки. В результаті проведеного дослідження поглиблено теоретичні засади ідентифікації основних змістовних детермінант розвитку деревообробної промисловості країн світу на основі застосування інструментарію бібліометричного (за допомогою VOSviewer v.1.6.10) та трендового (з використанням GoogleTrends) аналізу. Формалізація контекстуальних особливостей досліджуваного поняття, виокремлених за результатами бібліометричного аналізу 68261 наукових публікацій, проіндексованих наукометричною базою даних Scopus, та 8392 – Web of Science, за періоди 1970–2020 рр., дозволила визначити, що все більш популярним стає аналіз взаємозв’язку розвитку деревообробної промисловості з впровадженням інноваційних технологій, забезпеченням екологічної та енергетичної безпеки. Зокрема, було виявлено 5 кластерів наукових досліджень, присвячених питанням розвитку деревообробної промисловості (перший сфокусований на виявленні взаємозв’язку між рівнем розвитку деревообробної промисловості та технологією виробництва біомаси, целюлози та інших матеріалів з деревини; другий – на розвитку біоекономіки, біоенергетики, забезпеченню сталого розвитку, зниженню CO₂, розвитку лісової галузі; третій – на впровадженні Індустрії 4.0 та інноваційних технологій; четвертий – на розвитку циркулярної та зеленої економіки; п’ятий – на підвищення якості продукції та оптимізації виробництва). Отримані теоретичні висновки та узагальнення мають бути враховані при розробленні стратегічних напрямів розвитку деревообробної промисловості України.

Список літератури

1. Scopus. URL : <https://www.scopus.com/>
2. Web of Science. URL : <https://www.webofknowledge.com/>
3. Hess R.R. (1911) The paper industry in its relation to conservation and the tariff. *Quarterly Journal of Economics*. T. 25, Vol 4, Pp. 650 – 681.
4. Watson C.F. (1914) The Lumbering and Wood-Working Industries *Journal of Geography* T. 12, Vol 8, Pp 235 – 241.
5. Legg B. Dorfner B. Leavengood S. Hansen E. Industry (2021) 4.0 implementation in US primary wood products industry *Drvna Industrija* T. 72, Vol. 2, Pp. 143 – 153.
6. Kuuskosk V. (1970) Vocational Training in Area of Wood-Working Industries. *Paper Ya Puu-Papper OCH TRA*. T 52, Vol 4, Pp. 277.
7. Wallenbe M. (1970) Long-Run conditions for Swedish Wood Fiber Industry *Svensk Papperstidning-Nordisk Cellulose*. T. 73, Vol. 8. Pp. 259
8. Toivonen, R; Lilja, A; Vihemaki, H ; Toppinen, A (2021)Future export markets of industrial wood construction-A qualitative backcasting study. *Forest Policy and Economics*. T. 128, Pp. 102480.
9. VOSviewer. URL : <https://www.vosviewer.com/>
10. Google Trends. URL : <https://trends.google.com/trends/>
11. The 2030 development agenda. Targets for Goal #8: Decent work and economic growth. URL : https://www.ilo.org/global/topics/sdg-2030/goal-8/WCMS_403787/lang--en/index.htm.
12. Bozell J.J. Petersen G.R. (2010)Technology development for the production of biobased products from biorefinery carbohydrates—the US Department of Energy’s “top 10” revisited *Green Chemistry*. T. 12, Vol. 4, Pp. 539 – 550.
13. Russo M.V., Foutus P.A. (1997) A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability *Academy of Management Journal*. T. 40, Vol 3, Pp. 534 – 559.
14. Hill J. Nelson E. Tilman D. Polasky S. Tiffany D (2006) Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. T. 103, Vol. 30, Pp. 11206-11210
15. Lambin E.F. Meyfroidt P. (2011) Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* T. 108, Vol. 9, Pp. 3465 – 3472.
16. Jenkins B.M. Baxter L.L. Miles Jr.T.R. (1998) Combustion properties of biomass *Fuel Processing Technology*. T. 54, Vol. 1-3, Pp. 17 – 46.
17. Boffetta, P; Jourenkova, N; Gustavsson, P (1997) Cancer risk from occupational and environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Cancer Causes & Control*. T. 8, Vol. 3, Pp. 444-472.
18. Fort, Diego A.; Remsing, Richard C.; Swatloski, Richard P.; Moyna, Patrick; Moyna, Guillermo; Rogers, Robin D. (2007)Can ionic liquids dissolve wood? Processing and analysis of lignocellulosic materials with 1-n-butyl-3-methylimidazolium chloride. *Green Chemistry* . T. 9, Vol. 1, Pp. 61-69.
19. Ali, Imran; Asim, Mohd.; Khan, Tabrez A. (2012) Low cost adsorbents for the removal of organic pollutants from wastewater. *Journal of Environmental Management*. T. 11, Pp. 170-183
20. Ashori, Alireza (2008) Wood-plastic composites as promising green-composites for automotive industries! *Bioresource Technology*. T. 99, Vol. 11, Pp. 4661-4667.

References

1. Scopus. URL : <https://www.scopus.com/>
2. Web of Science. URL : <https://www.webofknowledge.com/>
3. Hess R.R. (1911) The paper industry in its relation to conservation and the tariff. *Quarterly Journal of Economics*. T. 25, Vol 4, Pp. 650 – 681.
4. Watson C.F. (1914) The Lumbering and Wood-Working Industries *Journal of Geography* T. 12, Vol 8, Pp 235 – 241.
5. Legg B. Dorfner B. Leavengood S. Hansen E. Industry (2021) 4.0 implementation in US primary wood products industry *Drvna Industrija* T. 72, Vol. 2, Pp. 143 – 153.
6. Kuuskosk V. (1970) Vocational Training in Area of Wood-Working Industries. *Paper Ya*

Puu-Papper OCH TRA. T 52, Vol 4, Pp. 277.

7. Wallenbe M. (1970) Long-Run conditions for Swedish Wood Fiber *Industry Svensk Papperstidning-Nordisk Cellulose*. T. 73, Vol. 8. Pp. 259

8. Toivonen, R; Lilja, A; Vihemaki, H; Toppinen, A (2021) Future export markets of industrial wood construction-A qualitative backcasting study. *Forest Policy and Economics*. T. 128, Pp. 102480.

9. VOSviewer. URL : <https://www.vosviewer.com/>

10. Google Trends. URL : <https://trends.google.com/trends/>

11. The 2030 development agenda. Targets for Goal #8: Decent work and economic growth. URL : https://www.ilo.org/global/topics/sdg-2030/goal-8/WCMS_403787/lang--en/index.htm.

12. Bozell J.J. Petersen G.R. (2010) Technology development for the production of biobased products from biorefinery carbohydrates—the US Department of Energy’s “top 10” revisited *Green Chemistry*. T. 12, Vol. 4, Pp. 539 – 550.

13. Russo M.V., Foutus P.A. (1997) A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability *Academy of Management Journal*. T. 40, Vol 3, Pp. 534 – 559.

14. Hill J. Nelson E. Tilman D. Polasky S. Tiffany D (2006) Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. T. 103, Vol. 30, Pp. 11206-11210

15. Lambin E.F. Meyfroidt P. (2011) Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* T. 108, Vol. 9, Pp. 3465 – 3472.

16. Jenkins B.M. Baxter L.L. Miles Jr.T.R. (1998) Combustion properties of biomass *Fuel Processing Technology*. T. 54, Vol. 1-3, Pp. 17 – 46.

17. Boffetta, P; Jourenkova, N; Gustavsson, P (1997) Cancer risk from occupational and environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Cancer Causes & Control*. T. 8, Vol. 3, Pp. 444-472.

18. Fort, Diego A.; Remsing, Richard C.; Swatloski, Richard P.; Moyna, Patrick; Moyna, Guillermo; Rogers, Robin D. (2007) Can ionic liquids dissolve wood? Processing and analysis of lignocellulosic materials with 1-n-butyl-3-methylimidazolium chloride. *Green Chemistry* . T. 9, Vol. 1, Pp. 61-69.

19. Ali, Imran; Asim, Mohd.; Khan, Tabrez A. (2012) Low cost adsorbents for the removal of organic pollutants from wastewater. *Journal of Environmental Management*. T. 11, Pp. 170-183

20. Ashori, Alireza (2008) Wood-plastic composites as promising green-composites for automotive industries! *Bioresource Technology*. T. 99, Vol. 11, Pp. 4661-4667.