

**Кизим Микола Олександрович**<sup>1</sup>, д.е.н., проф.,  
член-кореспондент НАН України,  
головний науковий співробітник

**Губарева Ірина Олегівна**<sup>1</sup>, д.е.н., проф.,  
заступник директора з наукової роботи,

**Ляш Ольга Ігорівна**<sup>1</sup>, д.е.н., проф.,  
завідувач сектору макроекономічного аналізу та  
прогнозування

<sup>1</sup>Науково-дослідний центр індустріальних проблем  
розвитку НАН України

**Kyzym Mykola O.**<sup>1</sup>, Doctor of Sciences (Economics),  
Professor, Corresponding Member of NAS of Ukraine, Chief  
Research Scientist,  
<https://orcid.org/0000-0001-8948-2656>

**Hubarieva Iryna O.**<sup>1</sup> – Doctor of Sciences (Economics),  
Professor, Deputy Director for Research,  
<https://orcid.org/0000-0002-9002-5564>

**Ilyash Olha I.**<sup>1</sup>, Doctor of Sciences (Economics), Professor,  
Head of the Sector for Macroeconomic Analysis and  
Forecasting, <https://orcid.org/0000-0002-7882-394>

<sup>1</sup>Research Center for Industrial Problems of Development of the  
National Academy of Sciences of Ukraine

## ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЕРЕВООБРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ ТА КРАЇН СВІТУ ASSESSMENT OF THE ENERGY POTENTIAL OF THE WOODWORKING INDUSTRY OF UKRAINE AND COUNTRIES OF THE WORLD

Кизим М. О., Губарева І. О., Ляш О. І. Оцінка енергетичного  
потенціалу деревообробної промисловості України та  
країн світу. *Український журнал прикладної економіки та  
техніки*.

2025. Том 10. № 4. С. 280 – 284.

Kyzym M., Hubarieva I., Ilyash O. Assessment of the energy  
potential of the woodworking industry of Ukraine and  
countries of the world. *Ukrainian Journal of Applied  
Economics and Technology*.

2025. Volume 10. № 4, pp. 280 – 284.

*Метою статті є оцінка енергетичного потенціалу деревообробної промисловості України та країн світу. Основою для розширення використання енергетичного потенціалу деревини в Україні є: наявність ресурсної бази; розвинуте виробництво в деревообробній та меблеві галузях, можливість збільшення використання відходів деревообробки, а саме: відходів виробничо-технологічних виробництв деревини та виробів із неї (кусові відходи, обрізки, опил, сколи, деревна стружка, тирса, залишки кори тощо) для виготовлення біопалива. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), оцінено світову динаміку лісозаготівлі, лісопереробки та використання деревини як палива за показниками: лісистість території, обсяг вироблення деревини, частка паливної деревини в обсягу вироблення деревини, обсяг вироблення деревних пелет, обсяг вироблення деревних брикетів та інших агломератів. Проведене дослідження показало, що у період 2013–2023 рр. світове лісове господарство мало стійку, але нерівномірну динаміку використання енергетичного потенціалу деревини. Аналіз світової динаміки лісозаготівлі, лісопереробки та використання деревини як палива виявив розбіжності у світових тенденціях щодо темпів зміни частки виробництва паливної деревини, деревних пелет та брикетів. Маючи один з найвищих показників питомої ваги паливної деревини у загальному обсязі деревини, Україна виготовляє паливних брикетів порівняно однаково з Німеччиною, але майже у 7 разів менше деревних пелет. Визначено, що для збільшення використання енергетичного потенціалу деревообробної промисловості в Україні сприятиме державна підтримка таких проектів: виробництва біопалива; використання біомаси (гранул, брикетів, деревної тріски) у централізованому теплопостачанні; встановлення котелень на альтернативному паливі (зокрема, біопаливі); створення розподіленої децентралізованої генерації на основі відновлюваних джерел енергії, у т.ч. біомасі; виготовлення опалювального обладнання, яке працює на біомасі (наприклад, твердопаливні пелетні котли) тощо, що забезпечить енергетичну безпеку країни. **Ключові слова:** деревообробна промисловість, енергетичний потенціал, біопаливо, деревні пелети та брикети, відходи, циркулярна економіка, державна підтримка, проект.*

*The purpose of this article is to assess the energy potential of the woodworking industry in Ukraine and other countries. The basis for expanding the use of wood energy potential in Ukraine is: the availability of resources; developed production in the woodworking (and furniture) industries; and the possibility of increasing the use of woodworking waste, namely waste from the production and processing of wood and wood products (chunks, trimmings, sawdust, chips, wood shavings, sawdust, bark residues, etc.) for the production of biofuel. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), global trends in logging, wood processing, and the use of wood as fuel have been assessed based on the following indicators: forest cover, wood production, the share of fuel wood in wood production, wood pellet production, volume of wood briquette and other agglomerate production. The study showed that in the period 2013–2023, global forestry had a stable but uneven trend in the use of wood energy potential. An analysis of global trends in logging, wood processing, and the use of wood as fuel revealed discrepancies in global trends in the rate of change in the share of fuel wood, wood pellets, and briquettes production. With one of the highest shares of fuel wood in total wood production, Ukraine produces fuel briquettes at a rate comparable to Germany, but almost seven times less wood pellets. It has been determined that state support for the following projects will contribute to increasing the use of the energy potential of the woodworking industry in Ukraine: production of biofuels; use of biomass (pellets, briquettes, wood chips) in centralized heat supply; installation of boiler rooms running on alternative fuels (in particular, biofuels); creation of distributed decentralized generation based on renewable energy sources, including biomass; manufacture of heating equipment that runs on biomass (e.g., solid fuel pellet boilers), etc., which will ensure the country's energy security.*

**Keywords:** *woodworking industry, energy potential, biofuel, wood pellets and briquettes, waste, circular economy, state support, project.*

### Вступ

Деревообробна промисловість України відіграє важливу роль в ЛПК країни і має достатній сировинний потенціал задля досягнення провідних позицій серед експортерів продукції з деревини в Європі.

Деревина є цінним природним ресурсом та ефективним джерелом енергії. Деревина та продукти її переробки є найбільш поширеними видами палива з біомаси. Деревні ресурси досить швидко, порівняно з корисними копалинами, відновлюються, і в країнах з достатнім лісовим фондом вони можуть замінювати традиційні джерела постачання енергії.

Деревне біопаливо є вуглецево нейтральним – під час його спалювання кількість CO<sub>2</sub>, що виділяється в атмосферу, не перевищує обсягу викидів, які би виникли під час природного розкладання деревини [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про актуальність питань використання деревини як джерела енергії свідчить публікаційна активність та цитування публікації за цим напрямом досліджень у БД Scopus. Так, у базі Scopus в галузі знань «Енергетика» проіндексовано публікації, назви, анотації та ключові слова яких містять терміни «Biomass» – 69425 публікацій, «Biofuel» – 27580 публікацій, «Bioenergy» – 9153 публікації, «Forestry» – 9591 публікація, «Wood Fuel» – 4981 публікація. Найбільш цитовані статті, що проіндексовані у Scopus, за означенням напрямом досліджень, присвячені: використанню біомаси для задоволення різноманітних енергетичних потреб (Demirbas A. [2] – 1657 посилань); піролізу біомаси (Evans, R.J., Milne, T.A. (1987) [3] – 835 посилань); проблемі торрефікації біомаси з соснової тріски та відходів лісозаготівлі, для отримання енергетично щільного та стабільно якісного твердого палива

© Кизим Микола Олександрович, Губарева Ірина Олегівна, Ляш Ольга Ігорівна, 2025

ISSN 2415-8453. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2025 рік. Том 10. № 4.

з біомаси для спалювання, яке за паливними характеристиками наближене до вугілля (Phanphanich M., Mani S. (2011) [4] – 781 посилань); вирішенню проблеми сталого та економічно ефективного використання лігноцелюлозної біомаси (Zavrel, M та інш. (2009) [5] – 663 посилань); проблемі відкладення золи в електродкотлах, що працюють на біомасі, та визначенню властивостей видів палива таких як: соломи і трави; шкарлупи, лушпиння та інших побічних продуктів сільського господарства; деревини і вторинного палива (Baxter L. та ін. (1998) [6] – 597 посилань).

### Формулювання цілей статті

Метою статті є оцінка енергетичного потенціалу деревообробної промисловості України та країн світу.

### Виклад основного матеріалу дослідження

На сьогодні в Україні серед науковців спостерігається посилений інтерес до вивчення таких аспектів розвитку деревообробної промисловості: оцінці факторів, що впливають на фінансові показники діяльності деревообробних підприємств (Мних О.Б., Гречин Б.Д. [7]); оцінці конкурентоспроможності виробництва продукції обробної промисловості в ЛПК України та країнах світу в цілому і окремих ВЕД, який враховує ефективність виробництва продукції (рівень валової доданої вартості, матеріалоемності, енергоемності) і залежність проміжного виробництва від імпорту (Ярошенко І.В. [8]); оцінці економічного потенціалу розвитку деревообробної промисловості, яка базується на впровадженні нових, екологічно чистих будівельних матеріалів із деревини, відображає загальний тренд до сталого розвитку та використання екологічно безпечних технологій (Лір В.Е., Биконя О.С. [9]); вдосконаленню організаційно-економічних засад сталого розвитку деревообробної промисловості України (Невар О.В. [10]); можливості використання альтернативного енергетичного потенціалу деревообробної промисловості України (Собкевич О. [11]).

Систематизація та узагальнення існуючих наукових публікацій з проблеми розвитку деревообробної промисловості країн світу із використанням бібліометричного аналізу дозволили виявити 5 кластерів наукових публікацій, які об'єднують роботи, присвячені дослідженню різних аспектів розвитку деревообробної промисловості: 1. Біомаса та біоенергетика (сфокусований на розвиток енергетичного потенціалу деревообробної промисловості, технологій виробництва біомаси з деревини). 2. Сталый розвиток (на біоекономіці, сталому розвитку, зниженню CO<sub>2</sub>, розвитку лісової галузі). 3. Інновації (на впровадженні Індустрії 4.0, інноваційних технологій). 4. Циркулярна та «зелена» економіка (на впровадженні циркулярних підходів до організації виробництва). 5. Конкурентоспроможність (на підвищення якості продукції та оптимізації виробництва) [12; 13].

Таким чином, драйверами розвитку деревообробної промисловості є: розвиток енергетичного потенціалу, впровадження інновацій, впровадження циркулярного підходу до організації діяльності, підвищення конкурентоспроможності продукції, що сприятиме забезпеченню енергетичної та екологічної безпеки країни, досягненню цілей сталого розвитку.

В умовах війни, руйнування об'єктів енергетичної інфраструктури, яке здійснює РФ, забезпечення енергетичної безпеки України є першочерговим завданням.

Наявність ресурсної бази, розвинуте виробництво в деревообробній та меблевій галузях, можливість збільшення використання відходів деревообробки, а саме відходів виробничо-технологічних виробництв деревини та виробів із неї, у т.ч. кускові відходи, обрізки, опили, сколи, деревна стружка, тирса, залишки кори тощо, для виготовлення біопалива є перспективним напрямом забезпечення енергетичної безпеки України.

Деревообробна промисловість використовує як сировину для свого виробництва різні лісоматеріали, тому ефективність виробництва галузі та її енергетичний потенціал нерозривно пов'язані зі станом лісового господарства та лісозаготівлі.

Дослідимо стан світового лісового господарства, світову динаміку лісозаготівлі, лісопереробки та використання деревини в 2013–2023 рр. за даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО) [14].

Загальна площа лісів ( $S_{FL}$ ) у світі у 2023 р. складала 4,04 млрд га, або 31,07 відсотка від загальної площі суші ( $S_{LA}$ ). Це означає, що на душу населення припадає 0,5 га, однак ліси нерівномірно розподілені між країнами й регіонами світу. Найбільша частка лісів (45 відсотків) знаходиться в тропічному поясі, далі йдуть бореальний, помірний та субтропічний пояси.

За рівнем лісистості території серед досліджуваних країн світу в 2023 р. лідерами є Фінляндія – 73,72%, Швеція – 68,70%, Японія – 68,40%, Корея – 64,11% та Словенія – 61,17%. Низький рівень лісистості території відзначено у таких країнах як: Нідерланди – 11,06%, Ірландія – 11,53%, Великобританія – 13,29%, Данія – 15,78%, Австралія – 17,42%. Україна з показником 16,76% належить до малолісних країн світу, у багатьох країнах світу лісистість території є значно вищою (рис. 1).

За аналізований період в світі спостерігалася тенденція до зниження лісистості території, середньорічний темп зниження становив 0,12%. На відміну від світової тенденції в досліджуваних країнах та Україні в 2013–2023 рр. спостерігалася незначна тенденція до зростання лісистості території, середньорічний темп зростання становив 0,15% та 0,10% відповідно.

Для аналізу стану лісозаготівлі в країнах світу насамперед необхідно оцінити обсяги заготівлі деревини та їх структуру. На рис. 2. представлено розподіл країн світу за обсягом виробленої деревини в 2023 р.

Протягом аналізованого періоду середньорічний темп зростання обсягів вироблення деревини в світі становив 0,4%, а серед досліджуваних країн – 0,86%; найвищі середньорічні темпи зростання спостерігалися у Нідерландах

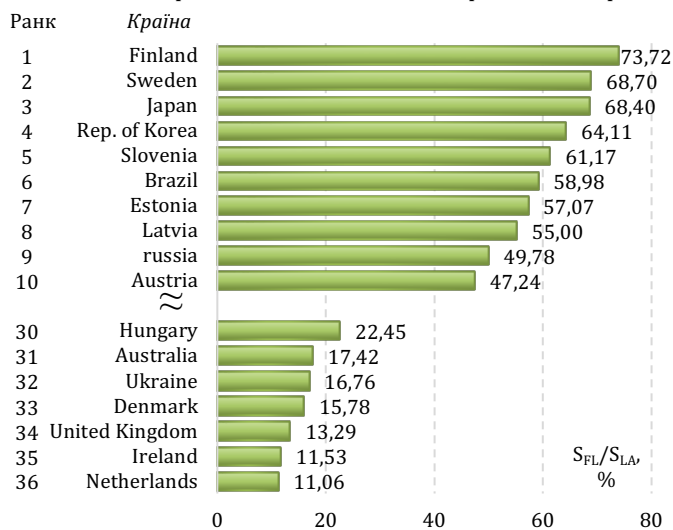


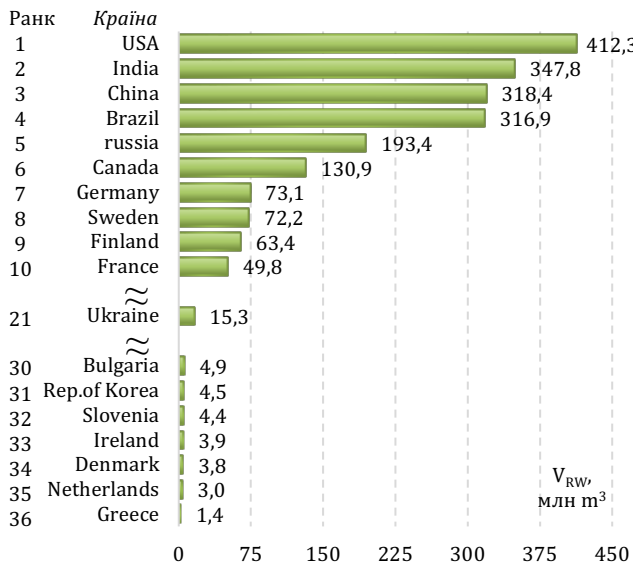
Рис. 1. Діаграма розподілу деяких країн світу за лісистістю території в 2023 р.

Джерело: сформовано авторами за даними ФАО [14]

- 10,38%, Японії - 4,79 %, Латвії - 3,58%, Ірландії - 3,55 та Туреччині - 2,88%. В Україні у 2013-2023 рр. спостерігалася тенденція до зниження обсягів вироблення деревини, причому середньорічний темп зниження становив 1,65%.

Найбільшу частку паливної деревини в обсягу вироблення деревини серед досліджуваних країн світу в 2023 р. мали Індія - 85,66%, Мексика - 80,0%, Нідерланди - 79,34%, Італія - 77,11%, Греція - 69,67% та Україна - 56,46%. Низька частка паливної деревини в обсягу вироблення деревини була у таких країнах як: Канада - 1,12%, Ірландія - 7,29%, Словаччина - 7,46%, росія - 7,81% та Швеція - 8,31% (рис. 3).

У період з 2013 р. до 2023 р. в світі спостерігалася незначна тенденція до зниження частки паливної деревини в обсягу вироблення деревини, а серед досліджуваних країн відбувалася тенденція до зростання - 2,54%, найвищі середньорічні темпи зростання спостерігалися у Японії - 57,01%, Португалії - 12,31%, Нідерландів - 11,73%, Латвії - 8,11% та Кореї - 7,35%. В Україні за період, що аналізувався, спостерігалася слабка тенденція до зростання частки паливної деревини в обсягу вироблення деревини, середньорічний темп зростання становив 0,26%.

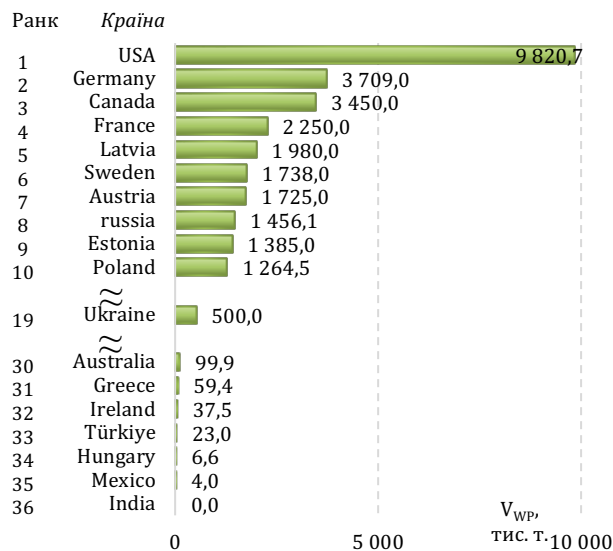


**Рис. 2. Діаграма розподілу деяких країн світу за обсягом вироблення деревини в 2023 р.**

Джерело: сформовано авторами за даними ФАО [14]

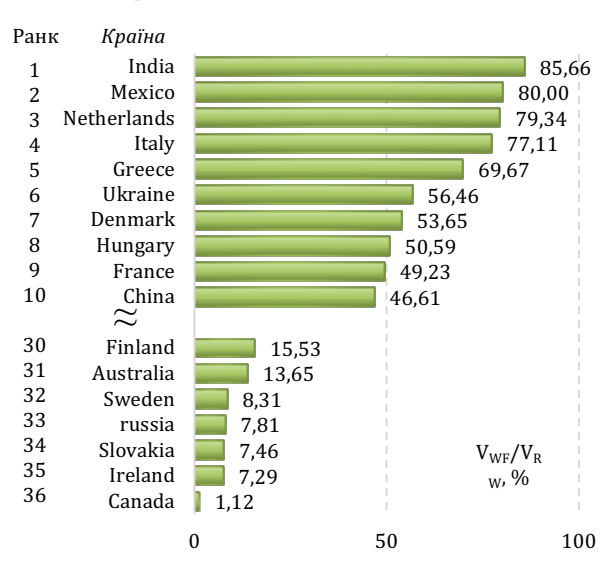
Паливні брикети, пелети та інші агломерати, сировиною для яких є деревина (відходи лісозаготівлі, лісопиляння і деревооброблення) та будь-які відходи органічного походження (лушпиння соняшнику, солома, очерет та ін.) є найтехнологічнішими видами твердого біопалива. До переваг паливних брикетів, пелетів, агломератів з деревних відходів слід віднести: екологічність, доступність, низький вміст золи, шкідливих речовин, відновлення вихідної сировини і можливість вторинного використання відходів (зола як добриво) [15; 16].

За обсягом вироблення деревних пелет лідерами серед досліджуваних країн світу в 2023 р. були США - 9,8 млн т, Німеччина - 3,7 млн т, Канада - 3,4 млн т, Франція - 2,2 млн т, Латвія - 2,0 млн т. За цим показником із рівнем 0,5 млн т Україна займала 19-те місце серед 36-ти досліджуваних країн світу (рис. 4).



**Рис. 4. Діаграма розподілу деяких країн світу за обсягом вироблення деревних пелет в 2023 р.**

Джерело: сформовано авторами за даними ФАО [14; 17; 18]



**Рис. 3. Діаграма розподілу деяких країн світу за часткою паливної деревини (VWF) в обсягу вироблення деревини (VRW) в 2023 р.**

Джерело: сформовано авторами за даними ФАО [14]



**Рис. 5. Діаграма розподілу деяких країн світу за обсягом вироблення деревних брикетів та інших агломератів в 2023 р.**

Джерело: сформовано авторами за даними ФАО [14]

Протягом аналізованого періоду середньорічний темп зростання вироблення деревних пелет в світі становив 8,27%, а серед досліджуваних країн - 8,77%, найвищі середньорічні темпи зростання вироблення деревних пелет

спостерігалися у Австралії – 47,86%, Кореї – 47,27%, Бразилії – 27,43%, Китаю – 15,88% та Словаччині – 12,18%. В Україні у 2013–2023 рр. спостерігалася тенденція до зростання обсягів вироблення деревних пелет, причому середньорічний темп зростання становив 9,06%.

За обсягом вироблення деревних брикетів та інших агломератів лідерами серед досліджуваних країн світу в 2023 р. були Німеччина – 664,2 тис. т, Україна – 551,5 тис. т, Бразилія – 221,0 тис. т, Латвія – 190,0 тис. т та росія – 180,1 тис. т (рис. 5).

У період з 2013 р. до 2023 р. в світі спостерігалася тенденція до зростання обсягу вироблення деревних брикетів та інших агломератів, причому середньорічний темп приросту становив 1,37%, а серед досліджуваних країн відбувалася тенденція до зниження – 4,78%, найвищі середньорічні темпи зростання спостерігалися у Болгарії – 25,89%, США – 20,08%, Іспанії – 19,94%, Україні – 19,88 % та Угорщині – 18,69%.

### Висновки та перспективи подальших розвідок

Проведене дослідження показало, що у період 2013–2023 рр. світове лісове господарство мало стійку, але нерівномірну динаміку використання енергетичного потенціалу деревини. Так, світова тенденція до зниження лісистості (-0,12% щорічно) контрастувала з незначним зростанням лісистості в досліджуваних країнах світу (+0,15%) та Україні (+0,10%), що сприяло стабільності сировинної бази. В аналізованому періоді глобальне вироблення деревини зросло (+0,4% щорічно), однак в Україні обсяги знижувалися (-1,65%), що може вказувати на зменшення обсягів лісозаготівлі в країні. Частка паливної деревини у світі незначно зменшувалася (-0,07% щорічно), але в Україні та досліджуваних країнах світу зростала (+0,26% та +2,54%), що може вказувати на підвищений попит на деревне паливо як джерело енергії. Вироблення деревних пелет (щорічний приріст +9,06% в Україні, та +8,27% у світі) й деревних брикетів та інших агломератів (щорічний приріст +19,88% в Україні, та +1,37% у світі) може свідчити про інтенсифікацію використання енергетичного потенціалу деревини в світі та Україні, що зумовлена екологічними та економічними факторами.

Аналіз світової динаміки лісозаготівлі, лісопереробки та використання деревини як палива виявив розбіжності у світових тенденціях щодо темпів зміни частки виробництва паливної деревини, деревних пелет та брикетів. Маючи один із найвищих показників питомої ваги паливної деревини у загальному обсязі деревини, Україна виготовляє паливних брикетів порівняно однаково з Німеччиною, але майже у 7 разів менше деревних пелет.

Збільшенню використання енергетичного потенціалу деревообробної промисловості в Україні сприятиме державна підтримка проектів: виробництва біопалива; використання біомаси (гранул, брикетів, деревної тріски) у централізованому теплопостачанні; встановлення котелень на альтернативному паливі (зокрема, біопаливі); створення розподіленої децентралізованої генерації на основі відновлюваних джерел енергії, у т.ч. біомасі; виготовлення опалювального обладнання, яке працює на біомасі (наприклад, твердопаливні пелетні котли) тощо, що забезпечить енергетичну безпеку країни.

### Література

1. Богомаз М.В., Епик О.В. Аналіз ринку лісової та деревної біомаси в Україні. Київ: WWF-Україна, 2024. 54 с.
2. Demirbas A. Biomass resource facilities and biomass conversion processing for fuels and chemicals. *Energy Conversion and Management*. 2001. №42(11). P. 1357-1378. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0196-8904\(00\)00137-0](https://doi.org/10.1016/S0196-8904(00)00137-0).
3. Evans R.J., Milne T.A. Molecular Characterization of the Pyrolysis of Biomass. *Energy and Fuels*. 1987. №1(2). P. 123-137. DOI: <https://doi.org/10.1021/ef00002a001>.
4. Phanphanich M., Mani S. Impact of torrefaction on the grindability and fuel characteristics of forest biomass. *Bioresource Technology*. 2011. №102(2). P. 1246-1253. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.08.028>.
5. Zavrel M., Bross D., Funke M., Büchs J., Spiess A.C. High-throughput screening for ionic liquids dissolving (ligno-)cellulose. *Bioresource Technology*. 2009. №100(9). P. 2580-2587. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.11.052>.
6. Baxter L., Miles T., Jenkins B., Milne T., Dayton D., Bryers R. Oden L. The behavior of inorganic material in biomass-fired power boilers: Field and laboratory experiences. *Fuel Processing Technology*. 1998. № 54(1-3). P. 47-78. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-3820\(97\)00060-X](https://doi.org/10.1016/S0378-3820(97)00060-X).
7. Мних О.Б., Гречин Б.Д. Актуальні проблеми у сфері торгівлі необробленою деревиною та факторний аналіз діяльності деревообробних підприємств України. *Науковий вісник національного лісотехнічного університету*. 2016. Випуск 26.2. С. 143-149.
8. Ярошенко І.В. Стратегія розвитку лісопромислового комплексу України: монографія. Харків: ФОП Лібуркіна Л.М., 2018. 316 с.
9. Лір В.Е., Биконя О.С. Економічний потенціал деревообробної промисловості в контексті сталого розвитку України. *Економіка промисловості*. 2017. №3(79). С. 18-37.
10. Неваар О.В. Теоретичні основи сталого розвитку деревообробної промисловості. *Економічний простір*. 2023. № 188. С. 9-13. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/188-1>.
11. Собкевич О. Можливості використання альтернативного енергетичний потенціалу деревообробної промисловості України. НІСД, 2025. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/mozhlyvosti-vykorystannya-alternatyvnoho-enerhetychnoho-potentsialu>.
12. Губарева І.О. Теоретичні засади ідентифікації основних змістовних детермінант розвитку деревообробної промисловості країн світу. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2021. № 7-8(284-285). С. 76-85. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2021-7-8-284-285-76-85>.
13. Кизим М.О., Губарева І.О. Деревообробна промисловість України та країн світу: стан, проблеми і перспективи розвитку: колективна монографія. Харків: ФОП Лібуркіна Л.М., 2021. 272 с.
14. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>.
15. Ak N. Waste management: Some energy recovery processes. *Fuels and combustion in engineering journal*. 2012. № 28(2). P. 1175-1182. URL: <https://scispace.com/pdf/waste-management-some-energy-recovery-processes-4p1c9eunde.pdf>.
16. Sikkema R., Steiner M., Junginger M., Hiegl W., Hansen M.T., Faaij A. The European wood pellet markets: Current status and prospects for 2020. *Biofuels Bioproducts and Biorefining*. 2011. №5(3). P. 250-278. DOI: <https://doi.org/10.1002/bbb.277>.
17. Khaustova V., Korwatanasakul U., Cantore N. Analysis of industrial production and exports of goods from Ukraine and its regions, 2013-2022. Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series. Working Paper 2. 2024. URL: [https://downloads.unido.org/ot/33/87/33874969/WP\\_2\\_2024\\_FINAL.pdf](https://downloads.unido.org/ot/33/87/33874969/WP_2_2024_FINAL.pdf).
18. Coniglio N.D., Vurchio D., Khaustova V. Diversifying and rebuilding the Ukrainian economy. Application of the DIVE tool. 2024. 70 p. URL: [https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-05/DIVE\\_Application\\_to\\_Ukraine-Final.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-05/DIVE_Application_to_Ukraine-Final.pdf).

### References

1. Bohomaz, M.V., Epik, O.V. (2024). *Analiz rynku lisovoi ta derevnoi biomasy v Ukraini*. [Analysis of the forest and wood biomass market in Ukraine]. WWF-Ukraine. Kyiv. Ukraine.
2. Demirbas, A. (2001). «Biomass resource facilities and biomass conversion processing for fuels and chemicals». *Energy Conversion and Management*. №42(11). pp. 1357-1378. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0196-8904\(00\)00137-0](https://doi.org/10.1016/S0196-8904(00)00137-0).

3. Evans, R.J., Milne, T.A. (1987). «Molecular Characterization of the Pyrolysis of Biomass». *Energy and Fuels*. №1(2). pp. 123-137. DOI: <https://doi.org/10.1021/ef00002a001>.
4. Phanphanich, M., Mani, S. (2011). «Impact of torrefaction on the grindability and fuel characteristics of forest biomass». *Bioresource Technology*. №102(2). pp. 1246-1253. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.08.028>.
5. Zavrel, M., Bross, D., Funke, M., Büchs, J., Spiess, A.C. (2009). «High-throughput screening for ionic liquids dissolving (ligno-)cellulose». *Bioresource Technology*. №100(9). pp. 2580-2587. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.11.052>.
6. Baxter, L., Miles, T., Jenkins, B., Milne, T., Dayton, D., Bryers, R. Oden, L. (1998). «The behavior of inorganic material in biomass-fired power boilers: Field and laboratory experiences». *Fuel Processing Technology*. № 54(1-3). pp. 47-78. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-3820\(97\)00060-X](https://doi.org/10.1016/S0378-3820(97)00060-X).
7. Mnykh, O.B., Hrechyn, B.D. (2016). «Current problems in the field of trade in unprocessed wood and factor analysis of the activities of woodworking enterprises in Ukraine». *Naukovyj visnyk natsional'noho lisotekhnichnoho universytetu*. Issue 26.2. pp. 143-149.
8. Yaroshenko, I.V. (2018). *Stratehiia rozvytku lisopromyslovoho kompleksu Ukrainy*. [Development strategy of the timber industry complex of Ukraine]. FOP Liburkina L.M. Kharkiv. Ukraine.
9. Lir, V.E., Bykonja, O.S. (2017). «Economic potential of the woodworking industry in the context of sustainable development of Ukraine». *Ekonomika promyslovosti*. №3(79). pp. 18-37.
10. Nevar, O.V. (2023). «Theoretical foundations of sustainable development of the woodworking industry». *Ekonomichnyj prostir*. № 188. pp. 9-13. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/188-1>.
11. Sobkevych, O. (2025). *Mozhlyvosti vykorystannia al'ternatyvnoho enerhetychnyj potentsialu derevoobrobnoi promyslovosti Ukrainy*. NISD. [Possibilities of using alternative energy potential of the woodworking industry of Ukraine]. Available at: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/mozhlyvosti-vykorystannya-alternatyvnoho-enerhetychnoho-potentsialu>.
12. Hubarieva, I.O. (2021). «Theoretical principles of identifying the main substantive determinants of the development of the woodworking industry of the world». *Naukovyj visnyk Odes'koho natsional'noho ekonomichnoho universytetu*. № 7-8(284-285). pp. 76-85. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2021-7-8-284-285-76-85>.
13. Kyzym, M.O., Hubarieva, I.O. (2021). *Derevoobrobna promyslovist' Ukrainy ta krain svitu: stan, problemy i perspektyvy rozvytku*. [Woodworking industry of Ukraine and countries of the world: state, problems and development prospects]. FOP Liburkina L.M. Kharkiv. Ukraine.
14. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization. Available at: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>.
15. Ak, N. (2012). «Waste management: Some energy recovery processes. *Fuels and combustion in engineering journal*. № 28(2). pp. 1175-1182. Available at: <https://scispace.com/pdf/waste-management-some-energy-recovery-processes-4p1c9eunde.pdf>.
16. Sikkema, R., Steiner, M., Junginger, M., Hiegl, W., Hansen, M.T., Faaij, A. (2011). «The European wood pellet markets: Current status and prospects for 2020». *Biofuels Bioproducts and Biorefining*. №5(3). pp. 250-278. DOI: <https://doi.org/10.1002/bbb.277>.
17. Khaustova, V., Korwatanasakul, U., Cantore, N. (2024). Analysis of industrial production and exports of goods from Ukraine and its regions, 2013-2022. Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series. Working Paper 2. Available at: [https://downloads.unido.org/ot/33/87/33874969/WP\\_2\\_2024\\_FINAL.pdf](https://downloads.unido.org/ot/33/87/33874969/WP_2_2024_FINAL.pdf).
18. Coniglio, N.D., Vurchio, D., Khaustova, V. (2024). Diversifying and rebuilding the Ukrainian economy. Application of the DIVE tool. Available at: [https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-05/DIVE\\_Application\\_to\\_Ukraine-Final.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-05/DIVE_Application_to_Ukraine-Final.pdf).

Стаття надійшла до редакції / Received 12.11.2025

Прийнята до друку / Accepted 28.11.2025