



Наукові праці Лісівничої академії наук України  
 Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>  
<https://doi.org/10.15421/412424>  
 Article received 2024.06.13  
 Article accepted 2024.10.18

ISSN 1991-606X print  
 ISSN 2616-5015 online  
 @ ✉ Correspondence author  
 Ihor Soloviy  
 soloviy@yahoo.co.uk

103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine

УДК 504.75.05

## Формування бізнес-моделі, орієнтованої на планування сталості підприємств лісового сектора

І. П. Соловій<sup>1</sup>, О. А. Кійко<sup>2</sup>, В. В. Лавний<sup>3</sup>, І. І. Буханевич<sup>4</sup>, О. Р. Пелюх<sup>5</sup>,  
 М. М. Ільків<sup>6</sup>, Т. О. Челепіс<sup>7</sup>, Д. Б. Савка<sup>8</sup>, А. О. Луценко<sup>9</sup>

Метою дослідження є аналіз і розроблення прототипів бізнес-моделі, орієнтованої на сталість, для підприємств лісового сектора України на прикладі конкретного деревообробного підприємства. Кількість публікацій на тему моделей сталого бізнесу у міжнародних виданнях зростає, що засвідчує зростання вагомості цього напрямку досліджень. Проаналізовано концептуальні підходи по основних країнах, журналах, провідних авторах, основних дисциплінарних напрямках, за яким виходять у світ статті з проблем моделей сталого бізнесу. Аналіз визначень терміну «стала бізнес-модель» у науковій літературі свідчить, що, незважаючи на відмінності у трактуваннях, акцент у них ставиться на створенні цінності для ширшого кола зацікавлених сторін шляхом інтеграції соціальної, екологічної та бізнес-діяльності.

Досліджуване підприємство «Мілвуд» розташоване у регіону Українських Карпат і репрезентує деревообробні підприємства, які використовують місцеву сировину для виробництва. Інтерв'ювання представників підприємства дало можливість виявити бачення ключових ресурсів і видів діяльності, ключових партнерів, ціннісної пропозиції, сегментів клієнтів та відносин з ними. Запропонована бізнес-модель підприємства «Мілвуд» інтегрує три виміри бачення сталості розвитку підприємства.

<sup>1</sup> Соловій Ігор Павлович – академік Лісівничої академії наук України, віце-президент ЛАН України, доктор економічних наук, професор кафедри екологічної економіки та бізнесу. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-287-03-88. E-mail: soloviy@yahoo.co.uk ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5885-6264>

<sup>2</sup> Кійко Орест Антонович – академік Лісівничої академії наук України, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологій меблів та виробів з деревини. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-238-45-04. E-mail: orest.kiyko@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5504-0278>

<sup>3</sup> Лавний Василь Володимирович – академік Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової роботи. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-237-89-05. E-mail: lavnyu@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2069-9026>

<sup>4</sup> Буханевич Ігор Станіславович – директор ТОВ Мілвуд, вул. Заводська, 4, смт Вигода Долинського р-ну Івано-Франківської обл., 77552, Україна. Тел.: +38-034-776-11-35. E-mail: i.bukhanevych@millwood.com.ua

<sup>5</sup> Пелюх Оксана Романівна – кандидат економічних наук, асистент кафедри екологічної економіки та бізнесу. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: pelyukh.o@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1889-3623>

<sup>6</sup> Ільків Михайло Миколайович – асистент кафедри технологій меблів та виробів з деревини. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: mykhailo.ilkiv@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1630-9974>

<sup>7</sup> Челепіс Тарас Олегович – аспірант кафедри екологічної економіки та бізнесу. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: taras.chelepiss@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3845-4211>

<sup>8</sup> Савка Дмитро Богданович – аспірант кафедри технологій захисту навколишнього середовища і деревини та безпеки життєдіяльності. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: savka.d@nltu.lviv.ua ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8060-5470>

<sup>9</sup> Луценко Андрій Олегович – аспірант кафедри технологій меблів та виробів з деревини. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: lutsenko.a@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9628-1279>

Для зміни економічної моделі з лінійної на циркулярну необхідно розробити стратегію переходу на циркулярні принципи економіки, оскільки елементи такої стратегії відображені лише в окремих нормативних документах і публікаціях, однак не стали платформою прийняття бізнес-рішень на засадах сталого розвитку.

**Ключові слова:** бізнес-процеси; сталі виробництва; відповідальне споживання; циркулярна економіка; ціннісна пропозиція.

**Вступ.** Світ постав перед безпрецедентними глобальними ризиками, що продовжують наростати. Ми зіткнулися з винятковим їхнім поєднанням у вигляді геополітичної безпекової загрози, надзвичайної кліматичної ситуації, кризового стану природи, зростаючої нерівності та соціальних заворушень (World Economic Forum, 2024). Наближаються ключові переломні моменти, оскільки наступне десятиліття стане останнім вікном можливостей для зміни курсу розвитку. На думку Світової ради бізнесу зі сталого розвитку (*WBSD – World Business Council on Sustainable Development – WBCSD*), бізнес може відігравати ключову роль у системних перетвореннях. Спільно з науковцями, політиками, фінансистами та інвесторами, інноваторами і споживачами, бізнес має розробляти і впроваджувати відповідні зміни. Щоб вийти за рамки звичного бізнесу – т. зв. «*business as usual*» і перейти до необхідних прискорених трансформацій, бізнес-лідери повинні прийняти три зміни в мисленні: 1) переосмислити капіталізм як суспільну систему, який винагороджує створення справжньої цінності; 2) зосередитися на розбудові довгострокової стійкості; 3) застосувати регенеративний підхід, який виходить за рамки принципу «*не завдавай шкоди*» (WBCSD, 2024). Усі ці трансформації є елементами переходу від звичної, традиційної моделі бізнесу до моделі, орієнтованої на досягнення сталості відповідно до міжнародних ініціатив, зокрема Цілі сталого розвитку (Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 р., 2019).

Традиційна схема бізнес-моделі (Osterwalder, & Pigneur, 2010) є інструментом, що фокусується на створенні та пропозиції цінності, виробництві *продукту/послуги*, їх постачанні та закріпленні досягнутого результату. Вона включає всі основні компоненти для опису бізнес-моделі, стимулюючи бізнес замислитися про інших учасників, з якими йому потрібно взаємодіяти, і відображає внутрішні ресурси, що використовуються. Цей підхід зосереджується на визначенні бізнес-моделі окремої організації в рамках логіки лінійної економіки, проте не враховує питання сталого розвитку.

Тришарове полотно (канва) бізнес-моделі є інструментом для інтеграції економічних, екологічних і соціальних аспектів у цілісне бачення бізнес-моделі організації, орієнтованої на сталість (Joyce, & Paquin, 2016). Вона базується на оригінальній економічній структурі бізнес-моделі, додаючи ще дві структури (екологічну – життєвий цикл і соціальну – зацікавлені сторони), які зосереджуються

на відображенні екологічних і соціальних аспектів бізнесу.

Концепція тришарового полотна бізнес-моделі походить від традиційної канви бізнес-моделі з акцентом на фінансових аспектах та доповненням додатковими шарами (соціальним та екологічним), що уможлиблює створення сталих бізнес-моделей підприємств. Класичний економічний шар зосереджений на фінансових результатах, оскільки основною метою приватних компаній є отримання прибутку (Joyce, & Paquin, 2016). Соціальний шар безпосередньо впливає на співробітників, клієнтів, ланцюги постачання та інші *зацікавлені/дотичні* сторони, охоплюючи дев'ять елементів моделі: соціальну цінність, управління, співробітників, соціальну культуру, масштаб взаємодії, кінцевих користувачів, соціальні впливи та соціальні переваги (Joyce, & Paquin, 2016). Екологічний шар зосереджений на таких чинниках як природні ресурси, забруднення повітря, води та інших аспектах довкілля. Для сфери підприємництва все важливішим завданням стає аналізування впливів господарської діяльності на довкілля (Philip, Emir, & Alola, 2021). Адже практично будь-яка діяльність створює екологічний слід (Пелюх та ін., 2023), зокрема і діяльність підприємств лісового сектора економіки (Soloviy et al., 2024).

Лісовий сектор є одним із ключових в економіці України і має великий потенціал для досягнення поставлених цілей сталого розвитку. У контексті сучасних викликів, глобальних тенденцій та актуалізації питань післявоєнного відновлення формування бізнес-моделі, орієнтованої на сталість, стає вкрай важливим завданням для підприємств лісового та суміжних секторів.

*Метою дослідження* є аналіз та розроблення прототипів бізнес-моделі, орієнтованої на сталість, для підприємств лісового сектора України на прикладі підприємства «Мілльвуд» задля сталого використання природних ресурсів та покращення добробуту місцевих громад.

**Об'єкти та методика дослідження.** *Об'єкт дослідження* – діяльність підприємств лісового сектора України у контексті формування бізнес-моделі, орієнтованої на сталість розвитку.

Підходи до формування бізнес-моделі апробовано на підприємстві «Мілльвуд», розташованому в Калуському районі Івано-Франківській області у смт. Вигода. За організаційно-правовою формою це – товариство з обмеженою відповідальністю з розміром статутного капіталу 20 млн грн. Серед

видів діяльності підприємства, відповідно до класифікації видів економічної діяльності, зареєстровані: 16.10 Лісопилльне та стругальне виробництво (основний); 02.20 Лісозаготівлі; 46.13 Діяльність посередників у торгівлі деревиною, будівельними матеріалами та санітарно-технічними виробами; 46.73 Оптова торгівля деревиною, будівельними матеріалами та санітарно-технічним обладнанням; 49.41 Вантажний автомобільний транспорт; 16.23 Виробництво інших дерев'яних будівельних конструкцій і столярних виробів.

*Предметом дослідження* є теоретико-прикладні аспекти розроблення та імплементації бізнес-моделей, орієнтованих на сталість, що використовуються підприємствами лісового сектору України.

Дослідження базується на міждисциплінарному підході, що включає: 1) бібліометричний аналіз публікацій за ключовими словами у базах даних, а також розподіл цих публікацій за роками, країнами, науковими журналами, авторами, провідними університетами та дисциплінарними напрямками; 2) глибинні експертні інтерв'ю з працівниками досліджуваного підприємства щодо соціо-еколого-економічних аспектів виробничо-господарської діяльності та бачення майбутнього розвитку у контексті досягнення цілей сталого розвитку; 3) кейс-

стаді; 4) моделювання для розроблення прототипів тришарової бізнес моделі, орієнтованої на сталість підприємства лісового господарства.

Бібліометричний аналіз виконано на основі бази даних *Scopus*. Прототипи тришарової бізнес моделі виконано у середовищі *SimaPro* та *Miro*. Дані проаналізовано з використанням табличного процесора *Excel*. Методологія включає якісні та кількісні методи для забезпечення всебічного аналізу.

**Результати дослідження.** Аналіз визначень інтеграції соціальної, екологічної та бізнес-діяльності терміну «стала бізнес-модель» у науковій літературі (табл.) засвідчує, що, незважаючи на відмінності у трактуваннях, акцент у них ставиться не лише в задоволенні потреб у сталих продуктах і послугах, але й у створенні цінності для ширшого кола зацікавлених сторін шляхом інтеграції соціальної, екологічної та економічної форми діяльності.

Аналіз публікаційної активності за базою даних *Scopus* показав загальну тенденцію до підвищення інтенсивності досліджень бізнес-моделей діяльності, спрямованої на досягнення сталого розвитку, особливо з 2015 року (рис. 1). За період від 1999 р. у базі даних *Scopus* станом на 15.10.2024 р. опубліковано 3229 документів з одночасним застосування ключових слів «*sustainable business*» і «*model*».

*Таблиця. Визначення терміну «стала бізнес-модель» у науковій літературі*  
**Table. Definition of the term “sustainable business model” in the scientific literature**

Джерело (автор, рік)	Визначення
1	2
Stubbs, & Cocklin (2008)	Стала бізнес-модель – це «модель, в якій концепції сталого розвитку формують рушійну силу фірми та процес прийняття нею рішень [таким чином], що домінуюча неокласична модель фірми трансформується, а не доповнюється соціальними та екологічними пріоритетами» (с. 103)
Birkin et al. (2009)	Сталі бізнес-моделі – це «нові бізнес-моделі сталого розвитку, [які] функціонують та оцінюють свою діяльність у межах чотирьох класів інформації, визначених у «чотириристовому» рахунку сталого розвитку (а саме: баланс маси, вплив на життєвий цикл, зацікавлені сторони та екологічна стійкість), [і] ці операції [...] інтегровані всеосяжним новим розумінням, яке [...] може мати більше спільного з соціальними та ціннісними питаннями, аніж з технічними та управлінськими питаннями. Таким чином, деякі компанії конкретно повідомили, що їхні рішення ґрунтуються на питаннях, ширших за традиційну економіку, бухгалтерський облік чи теорію ринку» (2009b, с. 288)
Garetti, & Taisch (2011)	Сталі бізнес-моделі «мають глобальну ринкову перспективу, беручи до уваги розвиток нових промислово розвинених країн, а також потребу в більш сталих продуктах і послугах» (с. 88)
Schaltegger et al. (2012)	Сталі бізнес-моделі «створюють споживчу і соціальну цінність шляхом інтеграції соціальної, екологічної та бізнес-діяльності» (с. 112)
Bocken et al. (2013)	«Сталі бізнес-моделі прагнуть вийти за рамки створення економічної цінності та включають розгляд інших форм цінності для ширшого кола зацікавлених сторін» (с. 484)
Boons, & Lüdeke-Freund (2013)	Стала бізнес-модель відрізняється від звичайної чотирма пропозиціями: «1. Ціннісна пропозиція забезпечує вимірювану екологічну та / або соціальну цінність у поєднанні з економічною цінністю [...] 2. Ланцюг постачання включає постачальників, які беруть на себе відповідальність перед власними зацікавленими сторонами, а також перед зацікавленими сторонами головної компанії [...] 3. Клієнтський інтерфейс мотивує

1	2
Boons, & Lüdeke-Freund (2013) (продовження)	клієнтів брати на себе відповідальність за своє споживання, а також за зацікавлені сторони компанії-центру [...] [...] 4. Фінансова модель відображає належний розподіл економічних витрат і вигод між учасниками бізнес-моделі та враховує екологічний і соціальний вплив компанії» (с. 13)
Wells (2013)	Бізнес-модель сталого розвитку «сприятиме досягненню сталого розвитку шляхом дотримання основних принципів [...] сталого розвитку», які Веллс визначає як 1) ефективність використання ресурсів, 2) соціальна значущість, 3) локалізація та залучення, 4) довговічність, 5) етичні джерела сировини і 6) збагачення праці (с. 65)
Bocken et al. (2013)	«Стала бізнес-модель узгоджує інтереси всіх груп зацікавлених сторін і чітко розглядає навколишнє середовище та суспільство як ключові зацікавлені сторони» (с. 44)
Evans et al. (2009)	Стала бізнес-модель – це «цілісна логіка цінностей, яка охоплює економічні, екологічні та соціальні цілі, узгоджуючи при цьому інтереси всіх груп зацікавлених сторін» (с. 9)
Abdelkafi, & Tauscher (2016)	Сталі бізнес-моделі «включають сталість як невід’ємну частину ціннісної пропозиції компанії та логіки створення цінності. Таким чином, BMfS [Бізнес-моделі для сталості] створюють цінність для клієнта, а також для навколишнього середовища та/або суспільства» (с. 75)
Dentchev et al. (2016)	«Сталі бізнес-моделі орієнтовані передусім на вирішення соціальних та екологічних проблем. У цьому сенсі отримання прибутку не є для них основним завданням» (с. 1)
Upward, & Jones (2015)	(Високо) стала бізнес-модель «є визначенням, за допомогою якого підприємство визначає відповідні вхідні ресурси, потоки ресурсів, рішення щодо вартості та свою роль в екосистемах, [таким чином, що] показники сталого розвитку, які є індикаторами, що оцінюють результати і наслідки рішень бізнес-моделі [...] можна стверджувати, що вона є успішно сталою» (с. 98)
Evans et al. (2017)	Сталі бізнес-моделі описуються п’ятьма положеннями: «1. Стала цінність включає в себе економічні, соціальні та екологічні вигоди, концептуалізовані як форми цінності. 2. Сталі бізнес-моделі вимагають системи сталих потоків цінності між багатьма зацікавленими сторонами, включаючи природне середовище та суспільство як основні зацікавлені сторони. 3. Сталі бізнес-моделі вимагають створення ціннісної мережі з новою метою, дизайном та управлінням. 4. Сталі бізнес-моделі вимагають системного врахування інтересів та відповідальності зацікавлених сторін для взаємного створення цінності. 5. Інтерналізація зовнішніх ефектів через системи «продукт-послуга» уможливує інновації в напрямі сталих бізнес-моделей» (с. 5 і далі)
Geissdoerfer et al. (2018)	«Ми визначаємо сталу бізнес-модель як спрощене представлення елементів, взаємозв’язку між цими елементами та взаємодії зі стейкхолдерами, які організаційна одиниця використовує для створення, доставки, фіксації та обміну сталими цінностями для широкого кола стейкхолдерів та у співпраці з ними» (с. 1219)

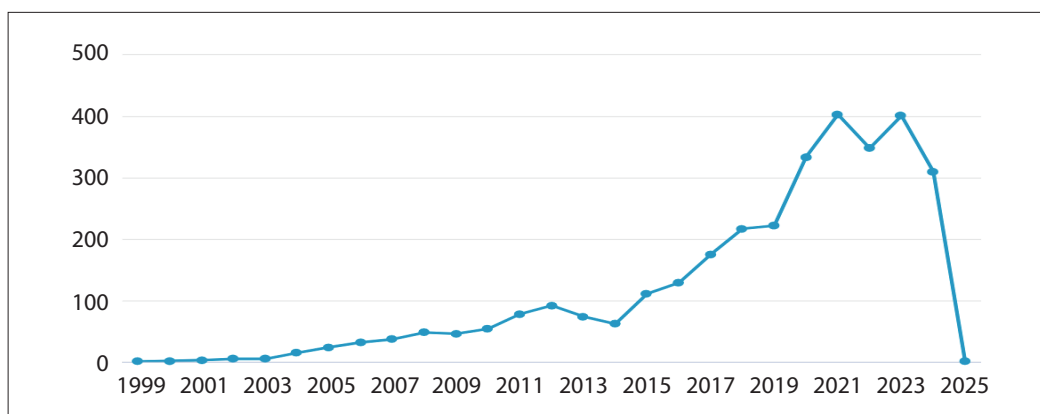


Рис. 1. Кількість публікацій на тему моделей сталого бізнесу, 1999-2024

Fig. 1. Number of publications on sustainable business models, 1999-2024

Великобританія є країною, в якій опубліковано найбільшу кількість статей на тему моделей сталого бізнесу (рис. 2). Наступні позиції займають США, Німеччина, Італія. Слідом за ними у переліку КНР із 250 публікаціями.

До провідного наукового журналу за кількістю публікацій на тему моделей сталого бізнесу можна віднести *Sustainability Switzerland*. Наступну позицію займає авторитетний науковий журнал з питань сталого розвитку *Cleaner Production*, який лідирував у 2016-2019 рр.; слідом за ними у переліку журнал *Business Strategy and Environment* (рис. 3).

На рис. 4 подано дані щодо авторів найбільшої кількості публікацій на тему моделей сталого біз-

несу. У найбільш цитованій (згідно з базою даних *Scopus*) у світі статті N. M. P. Vocken зі співавторами зазначають, що сталі бізнес-моделі включають потрійний підхід і враховують широкий спектр інтересів зацікавлених сторін, включаючи довкілля та суспільство (Vocken et al., 2014). Вони відіграють важливу роль у стимулюванні і впровадженні корпоративних інновацій для сталого розвитку, можуть допомогти впровадити сталість у бізнес-целі та процеси, слугувати ключовим рушієм конкурентної переваги.

До провідних університетів за кількістю публікацій на тему моделей сталого бізнесу належать університет Кембриджу (Великобританія) та американський університет Дельфі (рис. 5).

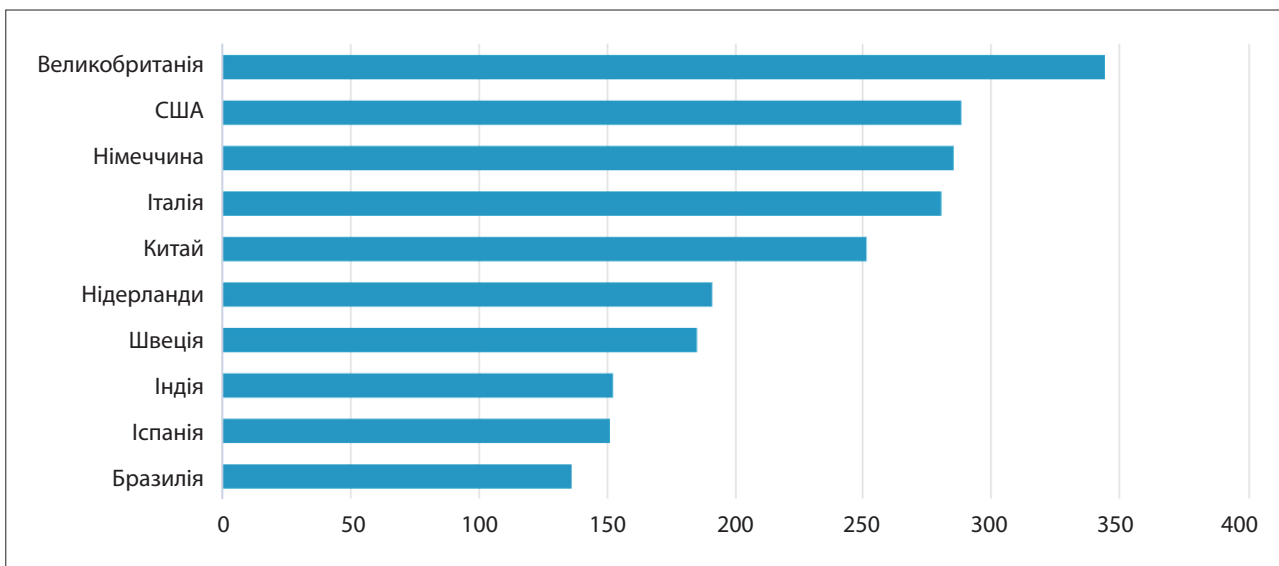


Рис. 2. Провідні країни за кількістю публікацій на тему моделей сталого бізнесу  
 Fig. 2. Leading countries by the number of publications on sustainable business models

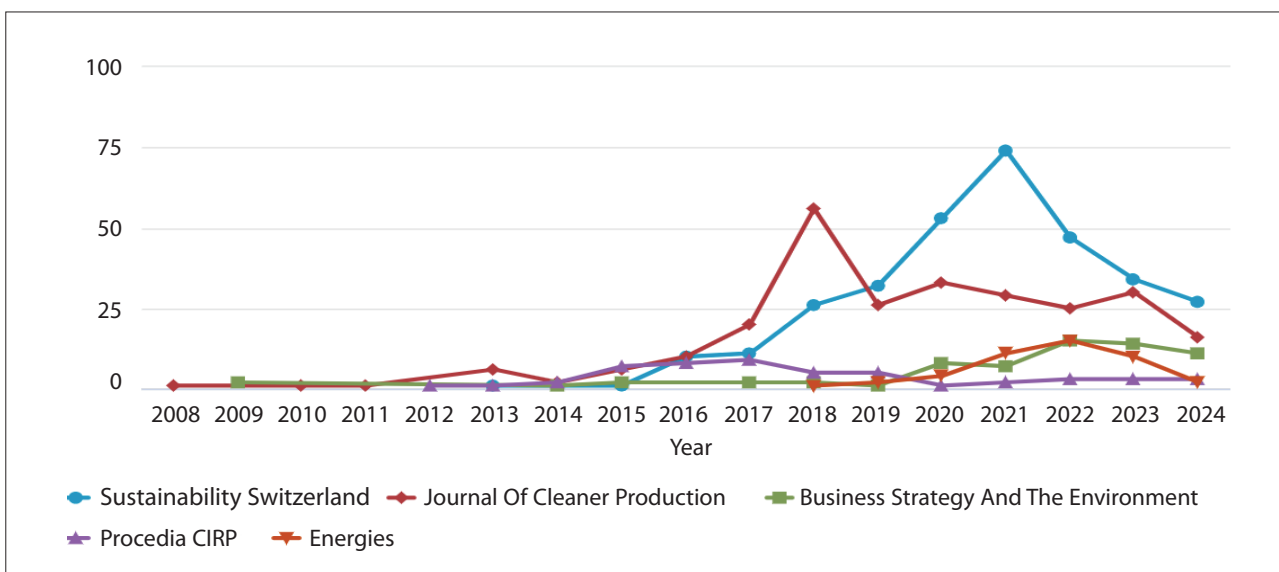


Рис. 3. Провідні наукові журнали за кількістю публікацій на тему моделей сталого бізнесу  
 Fig. 3. Leading scientific journals by the number of publications on sustainable business models

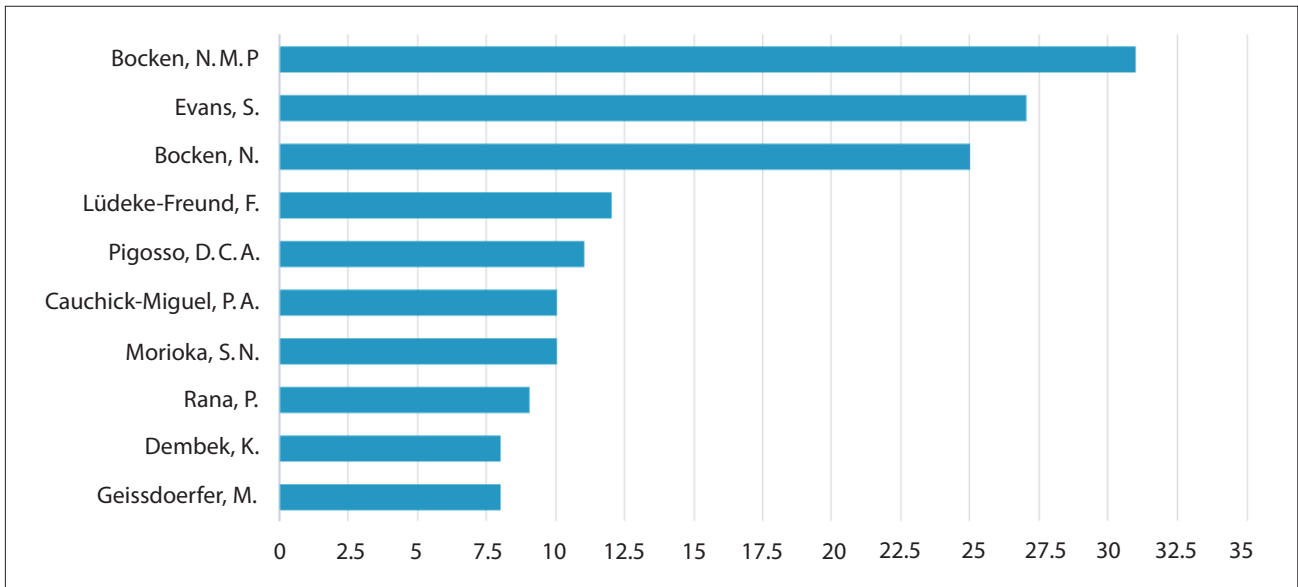


Рис. 4. Провідні автори за кількістю публікацій на тему моделей сталого бізнесу

Fig. 4. Leading authors by the number of publications on sustainable business models

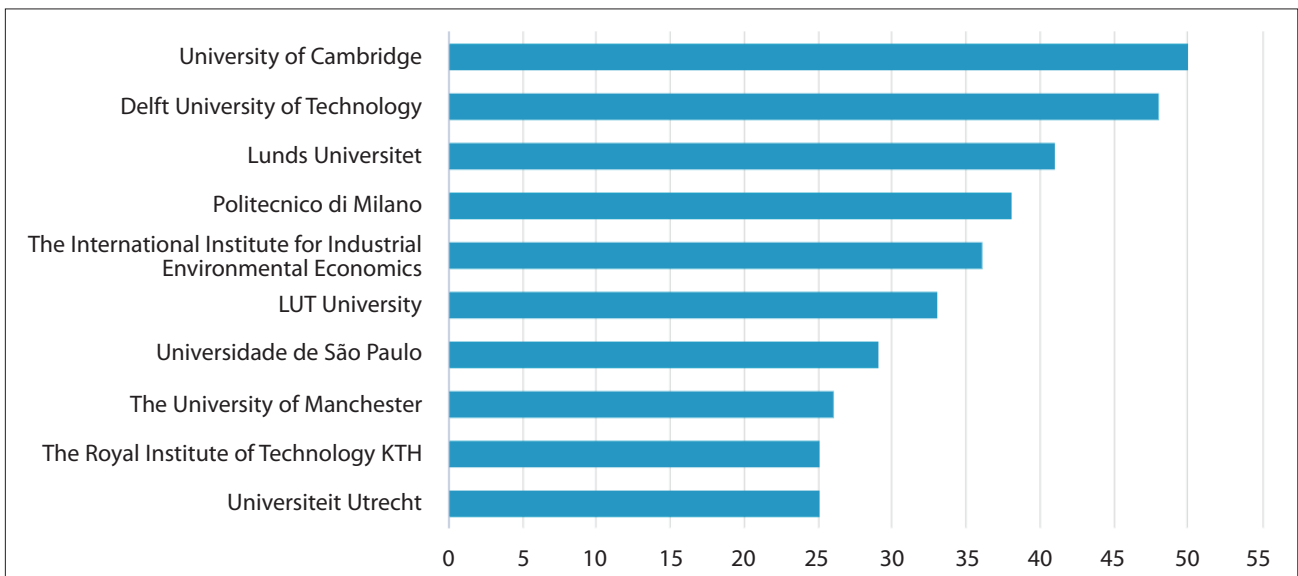


Рис. 5. Провідні університети за кількістю публікацій на тему моделей сталого бізнесу

Fig. 5. Leading universities by the number of publications on sustainable business models

Зазначимо, що третє місце у рейтингу належить університету Лунду (Швеція), а п'яте – Міжнародному Інституту Індустріальної Економіки Довкілля, який власне належить до університету Лунду, публікації якого виділені окремо. Якщо взяти до уваги цей факт, то тоді університет Лунду можна вважати провідним у світі за кількістю публікацій на тему моделей сталого бізнесу.

Аналіз основних дисциплінарних напрямів за кількістю публікацій на тему моделей сталого бізнесу засвідчує близьке за часткою домінування публікацій за трьома дисциплінарними напрямками: інженерія, науки про довкілля, бізнес та менеджмент. Наступними за ними йдуть енергетика та комп'ютерні науки (рис. 6). Тобто йдеться

про міждисциплінарну наукову проблему, а не про вузькодисциплінарну проблему бізнес-рішень.

На підставі аналізу діяльності підприємства та інтерв'ювання управлінського персоналу з усіх аспектів сталості бізнесу на основі канви бізнес-моделі визначено, що поточна бізнес-модель підприємства, яка водночас є першою складовою тришарової, характеризується основними компонентами, зображеними на рис. 7.

Інтерв'ювання представників підприємства дало можливість виявити бачення ключових ресурсів та видів діяльності, ключових партнерів, ціннісної пропозиції, сегментів клієнтів та відносин з ними.

Ключові види діяльності – виробництво матеріалів для будівництва дерев'яних, зокрема багато-

поверхових (4-5 поверхів) будівель, а також будівництво таких споруд. Підприємство, на думку респондентів, виробляє не пиломатеріали як такі, а вуглецево-нейтральну конструкційну деревину, яку використовують у будівництві, в основі дерев'яних каркасів, будинків. Йдеться не про будинок як «стіну з дерева», а несучий каркас за аналогією до

залізобетонних колон і балок. Каркас деревини формується у багат шаровій формі за технікою клеєного ламінованого бруса (*glued laminated timber; glulam*). Ця техніка впроваджується для формування виробів із деревини різних перерізів. Відповідно основний каркас, якщо він багатоповерховий, формуватиметься з матеріалу великих перерізів.

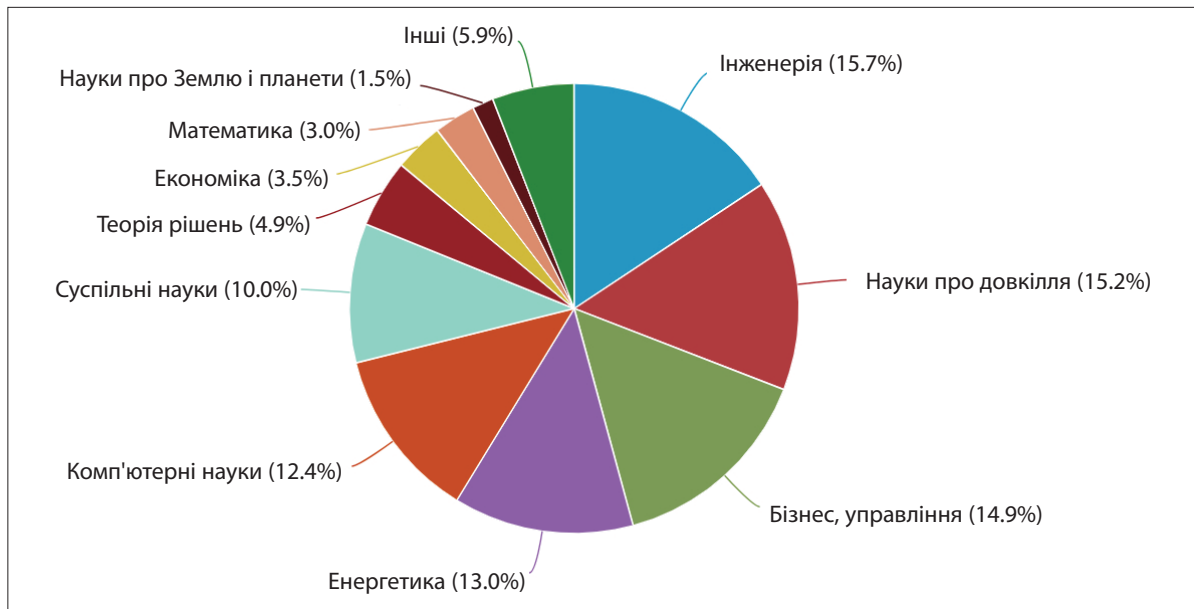


Рис. 6. Основні дисциплінарні напрями за кількістю публікацій на тему моделей сталого бізнесу  
 Fig. 6. Main disciplinary areas by the number of publications on sustainable business models



Рис. 7. Поточна тришарова бізнес-модель підприємства Мілвуд  
 Figure 7. The current three-layer business model of the Millwood enterprise

Ключові партнери – *девелопери, будівельні компанії*, які трансформують свою діяльність від використання класичних матеріалів до моделі використання вуглецево-нейтральних складників і ком-

понентів (зменшення використання бетону, металу на користь конструкційної деревини). Конструкційна деревина за своїм характером є максимально покращеним пиломатеріалом за своїми фізико-

технічними характеристиками. З такого матеріалу можливо формувати дерев'яний каркас будівлі з дотриманням вимог статики, пожежних норм, належної шумоізоляції. Метою є поширення тренду будівництва із деревини, зокрема багатопверхового житла. Українські та іноземні науково-дослідні інституції також належать до списку партнерів. Діяльність компанії не пов'язана зі значним забрудненням довкілля. Галузева співпраця у рамках деревообробного кластера не є основним інтересом для підприємства. Насамперед, таким є кластер виробників деревини для будівництва. Йдеться про масштаб будівництва на рівні високопробльотних спортивних комплексів. У цій сфері цільовими партнерами є *архітектори, конструктори*, які мали би розвиватися у сфері великомасштабного використання конструкційної деревини на рівні можливості покриття балками конструкцій розміру аквапарку, хокейного, легкоатлетичного чи футбольного полів. Сюди можна віднести і виробничі цехи з деревини, де замість залізобетону і металу використовують конструкційну балку. Тому деревообробний кластер не є основним для бачення співпраці, окрім тематичних заходів з обміну досвідом. Основним орієнтиром є синергія деревообробного і будівельного кластерів на основі пошуку сталих рішень з пропагуванням використання деревини як ключового матеріалу, що на сьогодні не є поширеним напрямом. Відповідно до закону про виведення будівельної продукції на ринок, відбуваються спроби впровадження норм і регуляцій ЄС, що мало би бути початком співпраці із залученими сторонами у будівництві з деревини.

Ціни на будівельні матеріали в Україні переважно вищі, ніж за кордоном, насамперед за рахунок імпортування ізоляційних і плитних матеріалів. Виняток складають місцеві матеріали – пісок, щебінь, скло, цемент, бетон, метал. Проте сантехнічні, електротехнічні, ізоляційні матеріали, аспіраційні системи, опалення мають переважно іноземне походження, тому вони дорожчі за рахунок маржі, логістики, дистрибуторів.

Також існує інтерес до партнерств на основі *створення/пропагування/впровадження* норм, регуляцій щодо використання деревини для багатопверхових об'єктів. Для впровадження переваг для виробників матеріалів із вуглецево-нейтральних будівельних конструкційних матеріалів все ще бракує нормативних регулятивних умов і правил. Це ті норми, що функціонують у країнах ЄС, але досі не діють в Україні. За умовного тандема на будівництво, наприклад, школи, архітектурні проекти із використанням вуглецево-нейтральної конструкційної деревини мали б перевагу над проектами без вуглецево-нейтральних складових.

Підприємство у своїй діяльності безпосередньо не планує заходи зі збереження біорізноманіття, але використовує «продукт», дотичний до біорізноманіття, беручи до уваги використання сертифікованої деревини. Ціна за сертифіковану деревину

є доволі високою, тому вона має інтерналізувати витрати на лісовідновлення. Відповідно до принципів циркулярної економіки важливо запровадити виробництво без утворення відходів, коли відходи не утилізують, а їх купляє інше підприємство для використання в іншому виробництві. У такому разі відходи знаходять своє подальше використання у створенні іншого виду продукту.

*Ціннісна пропозиція – сталість.* Підприємство споживає сировину і виробляє вироби, але та сировина, що її підприємство споживає, придбана як сировина у лісгоспів, і саме на етапі плати за сировину має забезпечуватися та підтверджуватися сталість через лісовідновлення, оскільки підприємство не має повноважень на таку сферу діяльності. Щодо продажу виробів підприємства, то наслідком є заміщення неприродних, невідновлюваних матеріалів природними, відновними, що зменшує використання вичерпних ресурсів. Це актуально, наприклад, з огляду на дефіцитність піску, що підтверджується контактами з підприємцями, які виробляють бетон. Ціни на пісок постійно зростають, реальністю є отримання дозволів на видобуток конкретних обсягів піску, бо це ресурс, який є вичерпним.

*Відносини з клієнтами* – важливим аспектом є побудова довготривалих відносин в умовах закритості ринку, коли часто країни відмовляються купувати імпортні товари з тих чи інших причин, чи просто для того, аби гроші залишилися у країні, і навіть у певній громаді. Надмірна централізація податкових та інших платежів не сприяє розвитку громади. Цільові відносини з клієнтами – довготривалі, національно орієнтовані. Пріоритетом є розвиток можливостей, спроможностей реалізації продукції на внутрішньому ринку, із замкненням циклу зі створення доданої вартості та принесенням користі там, де працює підприємство. Таким чином реалізація продукції в Україні уможливує отримання доходів наступним підприємством, яке умовно формуватиме житловий фонд, соціальну інфраструктуру, іпотечні програми, що стимулюватиме збільшення робочих місць – саме так можна окреслити співпрацю з *клієнтами/партнерами*.

*Сегменти клієнтів* – сегментація за напрямками. Основний – сфера екологічного сучасного будівництва не лише житлових будівель, але й всіх можливих будівель і споруд. Будівельний сегмент повинен мати більше інформації про наявність матеріалів підприємства, які за вартістю є перспективними в контексті *заміни/альтернативи*. Необізнаність і нетрендовість перешкоджають розвитку ринку. Для прикладу, в Німеччині орієнтовно 35% дозволів на проекти двоповерхового будівництва видають на проекти будівництва з деревини.

*Сегменти клієнтів* – *девелопери/архітектори*, які підкреслюватимуть переваги будівництва житла з деревини над типовими досі будівлями з *цегли/бетону*. Серед клієнтів – державні тендери

з умовами екологічності, із використанням умовно 50% екологічних матеріалів замість *бетону/цегли*. Запровадження вимог регульованого мінімального відсотка таких проєктів із усього будівництва є передумовою росту цієї галузі.

*Ключові ресурси* – сертифікована за критеріями лісової сертифікації деревина, яка пройшла цикл перевірки і підтверджує, що закупівля такої сировини уможливило відновлення спожитої сировини. До цього також відносяться автоматизація і роботизація, використання та модернізація технологій сталого виробництва.

*Структура витрат* – насамперед витрати на виробництво, на виробничий процес. Пізніше – дослідження, розвиток, інвестиції, аудит, сертифікація, безкінечний процес виробництва, використання основних фондів та інвестиція у них, придбання нового обладнання, технології, автоматизація.

*Потоки доходів* – продаж сертифікованої продукції, потенційні дотації, програми розвитку підприємства із використанням державних та іноземних фондів. Підтримка створення робочих місць, як наслідок – ріст сплати податків, створення нових продуктів, за рахунок чого формуються умови для фінансування таких програм.

Економічний шар є першою складовою частиною сталої тришарової бізнес-моделі, проте він не є основним предметом аналізу, тому його спеціально спрощено і не висвітлено детально. Важливо акцентувати увагу на тому, що фінансове здоров'я компанії є необхідною передумовою її існування і можливості забезпечення позитивного впливу у сферах соціальної та екологічної сталості. Подібно до екологічного шару канви бізнес-моделі, соціальний шар (рис. 8) канви розширює початкову (економічну) бізнес-модель шляхом дослідження взаємодії організації із соціумом через призму зацікавлених сторін (Joyce, & Raquin, 2016).

Відповідно до методології тришарової канви бізнес-моделі, представлені далі соціальний та екологічний пласти бізнес-моделі засновані на публічних даних про компанію – звітах, прес-релізах, статтях та інших загальнодоступних даних (Joyce, & Raquin, 2016). Дані про екологічний шар тришарової канви бізнес-моделі висвітлені детальніше у нашій попередній публікації про екологічний слід продукту підприємства (Soloviy et al., 2024).

Пропонована стала бізнес-модель підприємства «Мілвуд» (рис. 9) інтегрує три виміри бачення сталості розвитку.



Рис. 8. Тришарова бізнес-модель канва Мілвуд – соціальний шар

Fig. 8. Three-layer business model Millwood canvas – social layer

**Дискусія (Discussion).** Питання сталості розглядаються науковцями у багатьох актуальних контекстах. Так F. Boons, & F. Lüdeke-Freund (2013) порушують питання забезпечення сталих інновацій на основі концепції бізнес-моделей. Праця авторів (Wirtz et al., 2016) є важливою тим, що в ній досліджують актуальні питання значення бізнес-моделей у глобальній економіці в цілому. У дослідженні Т.О. Челепіса, І.П. Соловія (2022) увагу зосереджено на екосистемних послугах, як чиннику, який уможливило створення доданої вартості бізнес-моделі, зокрема досліджено механізми

функціонування бізнес-моделей підприємств лісового господарства з інтеграцією послуг екосистем, завдяки чому створюється можливість водночас вирішувати проблеми, пов'язані зі станом довкілля та добробутом місцевих громад.

Шаблон для розробки циркулярних бізнес-моделей є цінним кроком уперед, оскільки він пропонує розширити традиційну канву бізнес-моделі, закликаючи до горизонтальної та перехресної інтеграції бізнес-моделей учасників, а також пропонує п'ять модулів відновлення (Braun, Schöllhammer, & Rosenkranz, 2021). Зокрема, розділи

для відображення реверсної логістики пов'язані з основною схемою за допомогою графіки з метою акцентування уваги, що бізнес-моделі повинні бути створені таким чином, щоб вони могли взаємно інтегруватися і допомогти бізнесу зрозуміти

герметичність ресурсних циклів. У шаблоні немає спеціального поля, яке б стосувалося екологічних і соціальних витрат і вигід. Крім того, йому бракує бачення щодо того, як бізнес-моделі суб'єктів можуть бути пов'язані між собою.



Рис. 9. Пропонована стала бізнес-модель підприємства «Мілвуд»  
 Fig. 9. Proposed sustainable business model of the Millwood enterprise

Інші адаптації традиційного шаблону бізнес-моделі претендують на увагу до питань сталості та циклічності, але вони забезпечують обмежений прогрес. Наприклад, модель *Ecocanvas* (Daou et al., 2020) пропонує лише часткове вирішення цих питань. Можна виокремити такі сфери в діяльності бізнесу, як стратегічне планування, управління витратами, управління ланцюгами поставок, управління якістю, екологічне управління, управління процесами, логістика та зворотна логістика, управління послугами, а також дослідження та розробки, що вимагає з'ясування внесків циркулярної економіки у кожну з цих сфер (Barros et al., 2021). Однак циркулярна бізнес-модель все ще зосереджена на моделюванні бізнесу однієї організації і не може відобразити фінансові, ресурсні та інформаційні потоки всередині системи.

Українські науковці, розвиваючи наявні напрацювання, вважають, що повоєнна відбудова економіки України має ґрунтуватися саме на циркулярних бізнес-моделях (Кучер А, Кучер Л, 2024). Циркулярна економіка може відігравати важливу роль

у сталому управлінні бізнесом на всіх рівнях організації. Для зміни економічної моделі з лінійної на циркулярну на різних рівнях учені пропонують державі розробити чітку стратегію переходу на циркулярні принципи економіки (Горбаль, Пліш, 2021; Гайда, 2023). На сьогодні елементи такої стратегії відображено в окремих нормативних документах, згаданих публікаціях, однак вони ще не стали платформою процесу прийняття всіх бізнес-рішень на засадах сталого розвитку.

**Висновки (Conclusionns).** Аналіз публікацій у сфері сталих бізнес-моделей у науковій літературі засвідчив, що, незважаючи на відмінності, увагу в них сфокусовано на творенні цінності для ширшого кола зацікавлених сторін шляхом інтеграції соціальної, екологічної та бізнес-діяльності. Застосування такого підходу апробовано на прикладі розташованого у регіоні Українських Карпат підприємства «Мілвуд», яке репрезентує деревообробні підприємства, що використовують місцеву сертифіковану сировину для виробництва та беруть до уваги у своїй діяльності інтереси місцевих

громад. Інтерв'ювання управлінського персоналу підприємства дало можливість виявити бачення ключових ресурсів видів діяльності, партнерів, ціннісної пропозиції, сегментів клієнтів та відносин з ними з погляду досягнення сталості бізнесу.

Сталий розвиток українських підприємств і підвищення їхньої міжнародної конкурентоспроможності вимагають впровадження циркулярних бізнес-моделей, виходячи з того, що циркулярна модель важлива не тільки для охорони довкілля, але й для економічної ефективності підприємств. Нові моделі бізнесу, орієнтовані на сталість, дають змогу вийти за рамки логіки визначення вартості, зосередженої лише на фінансових операціях, шляхом визначення екологічних та соціальних вигод і витрат. Крім того, трирівнева бізнес-модель спонукає бізнес до того, щоб замислитися над питаннями постачання, виробництва, використання та завершення життєвого циклу продукції.

**Acknowledgement.** Стаття виконана у рамках проекту, що фінансується ЄС – проект «CircHive» (Project 101082081 – CircHive) «Розробка та пілотування слідів біорізноманіття та обліку природного капіталу через “вулик” галузевих центрів для сталого переходу до циркулярної біоекономіки ЄС», що виконується у рамках міжнародної програми «Горизонт Європа» (Horizon Europe. Topic HORIZON-CL6-2022-BIODIV-01-04 (IA). Natural capital accounting: Measuring the biodiversity footprint of products & organisation).

### Список літератури (References)

- Гайда, С.В. (2023). Визначення показника циркулярності в лісовому секторі за принципами циркулярної економіки. *Лісове госп-во, лісова, паперова та деревооб. пром-сть*, 49, 99-114. [Gayda, S. (2023). Determination of the circularity indicator in the forest sector according to the principles of the circular economy. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*, 49, 99-114. <https://doi.org/10.36930/42234908>] (in Ukrainian)
- Горбаль, Н., Пліш, І. (2021). Циркулярні бізнес-моделі для сталого розвитку українських підприємств. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Проблеми економіки та управління»*, 5(1), 15-29. [Horbal, N., & Plish, I. (2021). Circular business models for sustainable development of Ukrainian enterprises. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University series: “Economics and Management Issues”* 5(1), 15-29. <https://doi.org/10.23939/semi2021.01.015>] (in Ukrainian)
- Кучер, А., Кучер, Л. (2024). Бізнес-моделі для сталого розвитку: глобальні тенденції публікаційної активності. *Бізнес-моделі для сталого розвитку: виклики та цифрова трансформація: тези доповідей Міжнарод. наук.-практ. конф.*, м. Харків, 15-16 лютого 2024 р. Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 47-49. [Kucher, A., & Kucher, L. (2024). Business models for sustainable development: global tendencies of publishing activity. In *Business models for sustainable development: challenges and digital transformation: Proceedings of International Science and Practical Conference*, 47-49. Kharkiv, February 15-16. Kharkiv: V.N. Karazin National University. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/381434711\\_Biznes-modeli\\_dla\\_stalogo\\_rozvitku\\_globalni\\_tendencii\\_publicacijnoi\\_aktivnosti](https://www.researchgate.net/publication/381434711_Biznes-modeli_dla_stalogo_rozvitku_globalni_tendencii_publicacijnoi_aktivnosti)] (in Ukrainian)
- Пелюх, О., Соловій, І., Кійко, О., Ільків, М., Челепіс, Т., Лавний, В. (2023). Слід біорізноманіття продукту: теорія і методологія розрахунку. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 25, 156-166. [Pelyukh, O., Soloviy, I., Kiyko, O., Ilkiv, M., Chelepis, T., & Lavnyy, V. (2023). Product biodiversity footprint: theory and estimation methodology. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 25, 156-166. <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/412313>] (in Ukrainian)
- Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. Указ Президента України від 30 вересня 2019 р. [About the sustainable development goals of Ukraine for the period until 2030. Decree of the President of Ukraine dated September 30, 2019. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>] (in Ukrainian)
- Челепіс, Т.О., Соловій, І.П. (2022). Бізнес-моделі ведення лісового господарства на основі надання послуг екосистем: аналіз інноваційних підходів. *Науковий вісник НЛТУ України*, 32(3), 43-48. [Chelepis, T.O., & Soloviy, I.P. (2022). Forest management business models based on sustainable provision of ecosystem services: a review of innovative approaches. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 32(3), 43-48. <https://doi.org/10.36930/40320307>] (in Ukrainian)
- Abdelkafi, N., & Täuscher, K. (2016). Business Models for Sustainability From a System Dynamics Perspective. *Organization & Environment*, 29(1), 74-96. <https://doi.org/10.1177/1086026615592930>
- Barros, M.V., Salvador, R., do Prado, G.F., de Francisco, A.C., & Piekarski, C.M. (2021). Circular economy as a driver to sustainable businesses. *Cleaner Environmental Systems*, 2, 100006. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2020.100006>
- Birkin, F., Cashman, A., Koh, S.C.L., & Liu, Z. (2009). New sustainable business models in China. *Business Strategy and the Environment*, 18, 64-77. <https://doi.org/10.1002/bse.568>
- Bocken, N.M.P., Short, S.W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42-56. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>
- Bocken, N.M.P., Short, S.W., Rana, P., & Evans, S. (2013). A value mapping tool for sustainable business modelling. *Corporate Governance*, 13(5), 482-497. <https://doi.org/10.1080/21681015.2014.1000399>

- Boons, F., & Lüdeke-Freund, F. (2013). Business Models for Sustainable Innovation: State of the Art and Steps towards a Research Agenda. *Journal of Cleaner Production*, 45, 9-19. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.007>
- Braun, A.T., Schöllhammer, O., & Rosenkranz, B. (2021). Adaptation of the business model canvas template to develop business models for the circular economy, *14th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering*, 15-17 July 2020, Elsevier, 698-702. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.03.093>
- Daou, A., Mallat, C., Chammas, G., Cenrantola, N., Kayed, S., & Saliba, N.A. (2020). The Ecocanvas as a business model canvas for a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 258(2), 120938. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120938>
- Dentchev, N., Baumgartner, R., Dieleman, H., Jóhannsdóttir, L., Jonker, J., Nyberg, T., ... van Hoof, B. (2016). Embracing the variety of sustainable business models: Social Entrepreneurship, Corporate Intrapreneurship, Creativity, Innovation, and other approaches to sustainability challenges. *Journal of Cleaner Production*, 113(1), 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.130>
- Evans, S., Gregory, M., Ryan, C., Bergendahl, M.N., & Tan, A. (2009). *Towards a sustainable industrial system: With recommendations for education, research, industry and policy*. University of Cambridge, Institute for Manufacturing. Retrieved from [http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/sis/industrial\\_sustainability\\_report.pdf](http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/sis/industrial_sustainability_report.pdf)
- Evans, S., Vladimirova, D., Holgado, M., Van Fossen, K., Yang, M., Silva, E.A., & Barlow, C.Y. (2017). Business Model Innovation for Sustainability: Towards a Unified Perspective for Creation of Sustainable Business Models. *Business Strategy and the Environment*, 26, 597-608. <https://doi.org/10.1002/bse.1939>
- Garetti, M., & Taisch, M. (2011). Sustainable manufacturing: trends and research challenges. *Production Planning & Control*, 23(2-3), 83-104. <https://doi.org/10.1080/09537287.2011.591619>
- Geissdoerfer, M., Vladimirova, D., Evans, S. (2018). Sustainable business model innovation: A review, *Journal of Cleaner Production*, 198, 401-416. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.240>
- Joyce, A., & Paquin, R. (2016). The triple layered business model canvas: A tool to design more sustainable business models. *Journal of Cleaner Production*, 135, 1474-1486. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.067>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: a Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- Philip, L.D., Emir, F., & Alola, A.A. (2022). The asymmetric nexus of entrepreneurship and environmental quality in a developing economy. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19, 7625-7636. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13762-021-03670-y>
- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E.G. (2012). Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability. *International journal of innovation and sustainable development*, 6(2), 95-119. <https://doi.org/10.1504/IJISD.2012.046944>
- Soloviy, I., Kiyko, O., Ilkiv, M., Chelepis, T., Pelyukh, O., & Lavnyy, V. (2024). Assessment of the Furniture Board Ecological Footprint: Case Study of a Woodworking Enterprise in the Carpathian Region of Ukraine. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series II: Forestry. Wood Industry, Agricultural Food Engineering*, 17(66), 1, 103-122. <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2024.17.66.1.6>
- Stubbs, W., & Cocklin, C. (2008). Conceptualizing a "Sustainability Business Model". *Organization & Environment*, 21(2), 103-127. <https://doi.org/10.1177/1086026608318042>
- Upward, A., & Jones, P. (2016). An Ontology for Strongly Sustainable Business Models: Defining an Enterprise Framework Compatible With Natural and Social Science. *Organization & Environment*, 29(1), 97-123. <https://doi.org/10.1177/1086026615592933>
- WBCSD (2024). *Vision 2050: Time to transform*. Retrieved from <https://www.wbcsd.org/vision-2050/>
- Wirtz, B., Pistoia, A., Ullrich, S., & Göttel, V. (2016). Business Models: Origin, Development and Future Research Perspectives. *Long Range Planning*, 49(1), 36-54. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2015.04.001>
- World Economic Forum*. (2024). The global risks report 2024. Retrieved from <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/>

### Developing a business model focused on the planning sustainability of forest sector enterprises

I. Soloviy<sup>1</sup>, O. Kiyko<sup>2</sup>, V. Lavnyy<sup>3</sup>, I. Buhanevych<sup>4</sup>,  
O. Pelyukh<sup>5</sup>, M. Ilkiv<sup>6</sup>, T. Chelepis<sup>7</sup>, D. Savka<sup>8</sup>,  
O. Lutsenko<sup>9</sup>

The aim of the study is to analyze and develop prototypes of a sustainable business model for Ukrainian forest enterprises using a specific wood processing enterprise as an example. The number of publications on sustainable business models in international journals is increasing, which reflects the growing importance of this area of research. The article analyzes the main countries, journals, leading authors and main disciplinary areas in which articles on sustainable business models are published. An analysis of the definitions of the term "sustainable business model" in the academic literature shows that, despite different interpretations, the emphasis is on creating value for

a wider range of stakeholders by integrating social, environmental and economic activities. The case study company Millwood is located in the Carpathian region of Ukraine and is a representative of wood processing companies using local raw materials for production. Interviews with the company representatives allowed us to identify the vision of key resources and activities, key partners, value proposition, customer segments and relationships with them. The economic layer is the first component of a sustainable three-pillar business model, but it is not the main focus of the analysis, so it is deliberately simplified and not discussed in detail. However, it is important to emphasize that the financial health of a company is a prerequisite for its existence and ability to make a positive impact in the areas of social and environmental sustainability. Similar to the environmental layer of the business model framework, the social layer of the framework extends the initial (economic) business model by examining the organization's interaction with society through the lens of stakeholders.

Following the methodology of the three-layer business model framework, the social and environmental layers of the three-layer business model framework presented below are based on public data about the company, such as company reports, press releases, articles, and other publicly available data. Data on the environmental layer of the three-layer business model canvas is covered in more detail in the data on the environmental footprint of the company's products (Soloviy et al., 2024). The proposed sustainable business model of Millwood integrates the ideas of three dimensions based on the vision of sustainability. In general, it is concluded that in order to change the economic model from linear to circular, it is necessary to develop a strategy for the transition to circular economy principles, since its elements are only reflected in certain regulatory documents and publications, but have not become a platform for making business decisions based on sustainable development.

**Key words:** business processes; sustainable production; responsible consumption; circular economy; value proposition.

- <sup>1</sup> *Ihor Soloviy* – Full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Vice-president of the Ukrainian Forestry Academy of Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor at the Department of Ecological Economics and Business. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: 032-287-03-88. E-mail: soloviy@yahoo.co.uk ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5885-6264>
- <sup>2</sup> *Orest Kiyko* – Full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Engineering Sciences, Professor at the Department of Furniture Production Techniques and Wood Products Technology. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: 032-238-45-04. E-mail: orest.kiyko@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5504-0278>
- <sup>3</sup> *Vasyl Lavnyy* – Full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Agricultural Sciences, Vice Rector for Research. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka, Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: 032-237-89-05. E-mail: lavnyy@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2069-9026>
- <sup>4</sup> *Igor Bukhanevych* – CEO, Millwood LLC, 4 Zavodska st., Vygoda, Dolyna District, Ivano-Frankivsk Region, 77552, Ukraine. Tel.: +380 (34) 776-11-35. E-mail: i.bukhanevych@millwood.com.ua
- <sup>5</sup> *Oksana Pelyukh* – PhD in Economic Sciences, Assistant at the Department of Ecological Economics and Business. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: pelyukh.o@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1889-3623>
- <sup>6</sup> *Mykhailo Ilkiv* – Assistant at the Department of Furniture Production Techniques and Wood Products Technology. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: mykhailo.ilkiv@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1630-9974>
- <sup>7</sup> *Taras Chelepis* – PhD Student at the Department of Ecological Economics and Business. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynky st., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: taras.chelepis@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3845-4211>
- <sup>8</sup> *Dmytro Savka* – PhD Student at the Department of Department of environmental and wood protection technologies and life safety. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynky st., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: savka.d@nltu.lviv.ua ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8060-5470>
- <sup>9</sup> *Andriy Lutsenko* – PhD Student at the Department of Wood product and furniture technology. Department. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynky st., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: lutsenko.a@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9628-1279>