

УДК 330.3:330.42

DOI: <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2025.3.28>

JEL Classification: Q01, Q3, O44

Желюк Т.Л.,
д-р екон. наук, професор, професор кафедри
менеджменту, публічного управління та персоналу,
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2961-9889>,
Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЯК ДРАЙВЕР СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

Zheliuk T.L.,
dr.sc.(econ.), professor, professor at the department of management,
public administration and personnel,
West Ukrainian National University, Ternopil

EFFECTIVENESS OF MATERIAL RESOURCE USE AS A DRIVER OF SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT

Постановка проблеми. У сучасному світі, де ресурси стають дедалі обмеженішими, питання ефективності використання матеріальних ресурсів набуває особливого значення. За останні 50 років видобуток природних ресурсів потроївся, що пов'язано з масовим нарощуванням інфраструктури та високим рівнем споживання матеріалів, особливо в країнах з високим та середнім рівнем доходів. За прогнозними розрахунками Міжнародної групи з ресурсів Програми ООН з навколишнього середовища, передбачається до 2060 року зростання видобутку матеріалів на 60 %, зростання використання матеріалів на одну людину на день до 39 кг (1970 р. – 23 кг), що суттєво може вплинути на сталий розвиток національних економік, адже видобуток та переробка ресурсів становлять понад 60 % викидів, що спричиняють потепління планети, та 40 % впливу забруднення повітря на здоров'я людей [1]. Тому об'єктивно необхідним є зменшення ресурсоемності економічних систем для досягнення Цілей сталого розвитку та підтримки життєдіяльності на планеті Земля.

Матеріальні ресурси є не лише складовою матеріального виробництва, але й критично важливими для того, щоб забезпечити довгострокову стійкість та розвиток економіки в умовах невизначеності та мінливості сучасного світу. Розуміння їхньої ролі та потенціалу відкриває нові горизонти для подальших наукових досліджень та практичних рішень у цій сфері. Сталий розвиток економіки, що передбачає баланс між економічним зростанням, соціальною справедливістю та екологічною стабільністю, залежить від здатності суб'єктів господарювання і держави управляти ресурсами раціонально і ефективно. Тому в рамках даної наукової публікації вважаємо за доцільне розглянути детермінанти ефективності використання ресурсів як важливого чинника сталого розвитку економіки. Ефективність використання матеріальних ресурсів визначає, на скільки раціонально і вигідно вони застосовуються в процесі створення доданої вартості. Це включає зменшення відходів, оптимізацію виробничих процесів, використання інноваційних цифрових та зелених технологій. Висока ефективність використання ресурсів дозволяє не лише знижувати витрати, але й зменшувати негативний вплив суб'єктів господарювання на навколишнє середовище.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковий та методологічний базис дослідження використання матеріальних ресурсів закладено в працях:

– Медоуз Д., Медоуз Д., Рандерс Й., Беренс В. «Межі зростання» (The Limits to Growth) (1972 р.) [2]; Дейлі Г. «Поза зростанням: Економіка сталого розвитку» (Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development) (1996 р.) [3], які пояснюють неможливість нескінченного зростання економіки в силу обмеженості ресурсів;

– Вайцеккера Е., Ловінса Е., Ловінса Л. «Фактор чотири. Удвічі більше добробуту з удвічі меншими витратами ресурсів» (Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use) (1997 р.) [4]; Шмідта-Блека Ф. «Скільки довкілля потрібно людині? Фактор 10 – концепція сталого господарювання» (Wieviel Umwelt braucht der Mensch?) (1994 р.) [5], які пояснюють механізм витрат матеріальних ресурсів у забезпечення економічного добробуту.

Дослідження особливостей використання ресурсів в умовах циркулярної економіки проводили у своїх працях Макдоно В., Браунгарт М. «Від колиски до колиски. Змінюємо підхід до того, як ми створюємо речі» (Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things) (2002 р.) [6],

Штахель В. «Економіка замкнутого циклу: Керівництво для користувача» (The Circular Economy: A User's Guide). (2019 р.) [7], Джексон Т. «Процвітання без зростання. Економіка для обмеженої планети» (Prosperity Without Growth: Economics for a Finite Planet) (2009 р.) [8].

Раворт К. у праці «Економіка пончика. Сім способів мислити як економіст XXI століття» [9] акцентує увагу на значних темпах зростання людства та його потреб і вкрай обмежених ресурсних можливостях для їхнього задоволення. Автор зауважує, що «населення планети становить 7,3 мільярда людей і очікується, що до 2050 року зросте майже до 10, а 2100-го досягне позначки в 11,2 мільярдів, тоді як обсяги виробництва зростатимуть на 3 % щороку аж до 2050-го, що подвоїть масштаби всесвітньої економіки до 2037 року і майже потроїть до 2050-го. Це значно підвищить попит на будівельні матеріали і споживчі товари» [9, с. 13].

Нові моделі використання ресурсів в рамках моделі сталого розвитку, зеленої економіки досліджують Мельник Л. Г. «Зелена» економіка (досвід ЄС і практика України)» (2018 р.) [10], Хвесик М. А. «Сталий розвиток: проблеми та перспективи» [11], Потапенко В. Г. «Трансформація системи природокористування України на засадах «зеленої» економіки: теорія, методологія, практика» (2014 р.) [12]. Вітчизняні науковці (Марченко О. Ю., Грабін О. Ю.) досліджують, як оптимальне управління матеріальними ресурсами може забезпечити не лише економічне зростання, але й екологічну стійкість, соціальну справедливість та технологічний прогрес [13; 14].

Визнаючи беззаперечний внесок зазначених науковців у дослідження ефективності використання ресурсів, проте слід констатувати, що окремі аспекти цієї проблематики залишаються недостатньо розробленими, особливо в умовах тривалої воєнної трансформації економіки. Адже сучасна національна економіка має не лише реагувати на глобальні виклики та загострення конкуренції за ресурси, однак і формувати дієві механізми їх раціонального використання для забезпечення обороноздатності, збереження територіальної цілісності та створення передумов повоєнного відновлення, що потребує подальшого наукового обґрунтування.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз ефективності використання матеріальних ресурсів як ключового драйвера сталого розвитку економіки, розробка рекомендацій щодо оптимізації використання матеріальних ресурсів в умовах сучасних викликів для збереження цілісності, екологічного балансу та підвищення якості життя населення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Матеріальні ресурси є критично важливою складовою економіки, адже вони створюють базу для виробництва товарів і послуг, що формують добробут суспільства. Вони охоплюють широкий спектр елементів, включаючи природні ресурси, сировину, енергію та технологічні засоби. Їх структурна класифікація представлена в табл. 1. В контексті сталого розвитку актуальності набирають нові види ресурсів, які зменшують негативний вплив на довкілля. Зокрема, відновлювальні матеріали, до яких слід віднести біодеградабельні пластики, які виготовляються з рослинних матеріалів, таких як кукурудза або картопля, і розкладаються природним шляхом; вторинна сировина, яка використовується у будівництві та виробництві; екологічно чисті будівельні матеріали, до яких слід віднести нановолокна для створення легких, міцних та енергоефективних матеріалів; енергоефективну кераміку нового покоління; технологічні ресурси, серед яких використання розумних матеріалів для 3D-друку; відновлювальні енергетичні ресурси: сонячні панелі нового покоління, вітряні турбіни, які забезпечують більшу продуктивність і тривалість експлуатації; біоматеріали, до яких відносять штучні тканини з природних волокон.

Управління ефективністю використання матеріальних ресурсів є важливим фактором, що визначає економічну стабільність і стійкий розвиток. У сучасному світі, де запаси природних ресурсів обмежені, а попит на них зростає, раціональне використання сировини стало принциповим завданням.

Так, фахівцями ООН передбачається, що глобальний дефіцит водних ресурсів на планеті сягне до 2030 року 40 % [16]. Населення планети постійно зростає, і для задоволення його потреб сільське господарство та енергетичний сектори повинні збільшити власну продуктивність. Відповідно до прогнозів, до 2050 року сільське господарство, яке є основним споживачем прісної води, зобов'язане підвищити світове виробництво продуктів харчування на 60 %, переважно в країнах, що розвиваються. Також спостерігається зростаючий попит на промислові товари, що створює додаткове навантаження на водні ресурси. Прогнозується, що в період з 2000 по 2050 рік світовий попит на воду для промислових цілей зросте на 400 % [16].

Ефективне управління матеріальними ресурсами важливо забезпечити з використанням нових підходів. Перш за все, важливо впроваджувати концепцію економіки замкнутого циклу, яка передбачає оптимізацію використання ресурсів шляхом їх повторного використання і переробки. Це означає, що замість традиційного підходу до виробництва і споживання потрібно переходити до системи, в якій продукти та матеріали постійно перебувають у використанні. Це дозволить не лише зменшити кількість відходів, але й знизити необхідність у нових ресурсах, що, своєю чергою, зменшить навантаження на екологію.

Таблиця 1

Основні класифікаційні групи матеріальних ресурсів

| Ознака класифікації | Види ресурсів | Приклади та коротка характеристика |
|--|-------------------------------|---|
| За природою походження | Відновлювальні | Ресурси, які можуть відновлюватися природним шляхом (наприклад, вода, ліс, сонячна енергія). |
| | Невідновлювальні | Ресурси, які не відновлюються або відновлюються дуже повільно (наприклад, нафта, природний газ, вугілля). |
| | Промислові | Результат попередньої праці людини (пластик, цемент, тканина, папір). |
| За роллю у виробництві | Сировина та основні матеріали | Складають основу готового продукту (метал, деревина, зерно, руда). |
| | Допоміжні матеріали | Додають продукту певних властивостей або обслуговують обладнання (мастила, фарби, клей). |
| | Напівфабрикати | Продукція, що пройшла частину обробки (заготовки, лиття, деталі для збирання). |
| | Комплектуючі вироби | Готові вироби інших підприємств, що входять до складу продукції (двигуни, мікросхеми). |
| | Готова продукція | Закінчені вироби, що готові до продажу (наприклад, автомобілі, електроніка). |
| За терміном використання | Основні засоби | Мають значний термін експлуатації, не змінюють форму, зношуються поступово (будівлі, верстати, авто). |
| | Оборотні активи | Споживаються за один цикл, повністю переносять вартість на створений продукт (паливо, сировина, тара). |
| За функціональним призначенням | Паливо та енергія | Для технологічних цілей, опалення, транспорту (вугілля, газ, електроенергія). |
| | Запасні частини | Для ремонту та заміни зношених вузлів машин і механізмів. |
| | Тара та пакування | Для зберігання та перевезення (ящики, мішки, контейнери, плівка). |
| За можливістю повторного використання | Первинні | Використовуються вперше (свіжа сировина). |
| | Вторинні | Відходи виробництва, що підлягають переробці (металобрухт, макулатура, склобій). |
| За місцем походження | Місцеві ресурси | Доступні у певному регіоні (місцева сировина). |
| | Імпортні ресурси | Матеріали та сировина, що постачаються з інших країн. |

Джерело: систематизовано з використанням [15]

Другою ключовою стратегією має стати підвищення енергоефективності. Це досягається через впровадження нових технологій і матеріалів, які споживають менше енергії під час виробництва та експлуатації. Наприклад, використання відновлювальних джерел енергії (сонячної, вітрової) може суттєво знизити залежність від викопних палив. Також важливо розвивати «зелену» інфраструктуру та екосистемні послуги, які не тільки підтримують готову продукцію, але й забезпечують природні функції, такі як очищення води та фільтрація повітря.

Застосування цифрових технологій, таких як Інтернет речей (IoT) і великі дані (Big Data), може значно поліпшити процеси управління ресурсами. Завдяки цим технологіям підприємства можуть краще контролювати використання матеріалів, оптимізувати запаси і своєчасно виявляти проблеми, що призводять до нерегульованих витрат. Впровадження нових технологій, таких як автоматизація та роботизація, може суттєво знизити витрати ресурсів під час виробництва, завдяки чому підвищується загальна ефективність підприємств. Крім того, контроль якості, що передбачає впровадження високих стандартів для сировини та готової продукції, може допомогти зменшити відходи та покращити ефективність.

Важливою стратегією є ресурсно-орієнтоване управління. Постійний моніторинг та аналіз витрат матеріальних ресурсів допомагають виявляти неефективності в процесах їх використання. Це дозволяє своєчасно усувати проблеми та оптимізувати витрати.

Важливим є використання альтернативних рішень, які допомагають зменшити залежність від невідновлювальних ресурсів. Розробка нових матеріалів або їх замінників, таких як біопластики замість нафтопродуктів, є важливим кроком у напрямку сталого розвитку. Рециклінг, або програми переробки, що передбачають повернення невідновлювальних ресурсів в економіку, також відіграє важливу роль. Це включає в себе збирання та повторне використання матеріалів, що значно знижує негативний вплив на навколишнє середовище.

Забезпечення екологічної відповідальності є ще однією ключовою стратегією управління ресурсами. Дотримання екологічних норм і стандартів, таких як обмеженість на викиди забруднюючих речовин або на видобуток природних ресурсів, є необхідним для збереження екологічної рівноваги.

Участь у програмах сталого розвитку, які передбачають зменшення впливу на екосистеми, підвищення ефективності виробництва та збереження природних ресурсів, також є важливим аспектом цього процесу.

Для успішного управління матеріальними ресурсами необхідно забезпечити партнерство між урядом, бізнесом та громадськістю. Лише через спільні зусилля можна досягти стійкого розвитку. Адаптація та реалізація державними структурами відповідних законодавчих і регуляторних механізмів сприятиме формуванню екологічно відповідального підходу до використання матеріальних ресурсів на всіх рівнях.

Важливо розвивати освітні програми щодо стійкого використання ресурсів для всіх учасників процесу: від учнів і студентів до директорів підприємств та державних службовців. Підвищення рівня свідомості та знань у цій сфері дасть змогу ефективно реалізувати впроваджені стратегії на практиці. Публікація інформації про досягнення й заходи підприємств у сфері ефективності використання ресурсів сприятиме підвищенню усвідомленості серед громадськості та заохоченню до екологічно свідомих дій.

Важливим в управлінні невідновлювальними ресурсами є модель ресурсно-орієнтованого управління, що передбачає постійний моніторинг витрат, їх планування з використанням систем цифрового програмного забезпечення «ERP» (Enterprise Resource Planning) [17], що дозволяє уникнути перевитрат та стати суб'єктам господарювання більш адаптивними до змін попиту.

Впровадження ERP-системи в управлінні невідновлювальними матеріальними ресурсами дозволяє досягти більшої ефективності, прозорості процесів і зменшення витрат, що є надзвичайно важливим у контексті сталого розвитку бізнесу та охорони навколишнього середовища (табл. 2).

Таблиця 2

Структурна таблиця модулів ERP

| Модуль ERP | Основні функції | Результат для бізнесу |
|-------------------------------------|---|---|
| Фінанси та облік | Головна книга, дебіторська/кредиторська заборгованість, податки, бюджетування. | Прозорі грошові потоки, швидке закриття періодів, точна звітність. |
| Управління персоналом (HRM) | Облік кадрів, нарахування зарплати, табелювання, оцінка ефективності (KPI). | Автоматизація виплат, контроль завантаження персоналу, розвиток кар'єри та компетенцій персоналу. |
| Виробництво (MRP) | Планування потужностей, специфікації (BOM), контроль якості, цехове управління. | Зниження собівартості, дотримання термінів виробництва, мінімізація браку. |
| Продажі та CRM | Керування лідами, воронка продажів, виставлення рахунків, історія взаємодії. | Зростання конверсії, лояльність клієнтів, прогнозування доходів. |
| Склад та логістика (WMS/SCM) | Управління запасами, інвентаризація, закупівлі, відстеження відвантажень. | Оптимальні залишки (без дефіциту та надлишків), швидка доставка. |
| Проекти | Управління етапами, ресурсами, часом та кошторисами проектів. | Контроль маржинальності кожного проекту та дотримання дедлайнів. |
| ВІ та Аналітика | Збір даних з усіх модулів, побудова дашбордів, прогнозування. | Прийняття рішень на основі цифр, а не інтуїції. |

Джерело: систематизовано на основі [17]

Планування ресурсів з використанням систем ERP дозволяє забезпечити:

1. Інтеграцію даних. ERP-системи об'єднують дані з різних підрозділів підприємства, таких як управління запасами, фінанси, виробництво, закупівлі та продажі. Це дозволяє отримати єдину, цілісну картину використання всіх ресурсів і витрат, що важливо для ухвалення об'ґрунтованих рішень.

2. Управління запасами. Системи ERP забезпечують автоматизовану управлінську інформацію про рівень запасів матеріальних ресурсів. Це дозволяє підприємствам: контролювати обсяги запасів, оптимізувати замовлення.

3. Прогнозування попиту. ERP-системи використовують аналітичні інструменти для прогнозування попиту на продукцію. За допомогою історичних даних і алгоритмів прогнозування, компанії можуть виявляти тенденції споживання, що допомагає вчасно адаптувати виробничі плани; планувати з урахуванням сезонності, визначити періоди підвищеного попиту і відповідно налаштувати виробництво.

4. Підвищення ефективності виробництва. ERP-системи можуть оптимізувати виробничі процеси через гнучке планування, що дозволить підприємствам швидко адаптуватися до змін у попиті та ресурсах, забезпечуючи адаптивність виробничих процесів, зменшувати витрати часу на рутинні завдання, підвищуючи продуктивність працівників та зменшуючи ймовірність помилок.

5. Управління фінансами. ERP-системи також дозволяють краще управляти фінансами, що є

важливою складовою в контексті використання невідновлювальних матеріальних ресурсів шляхом отримання фінансової звітності, оптимізації витрат.

6. Взаємодію з постачальниками та партнерами. Завдяки ERP-системам підприємства можуть швидше і простіше взаємодіяти з постачальниками. ERP забезпечує централізований доступ до інформації про постачальників і дозволяє швидше виконувати закупівлі ресурсів. ERP-системи допомагають управляти контрактами з постачальниками, що забезпечує прозорість у відносинах та ефективність закупівель.

Система ефективного використання ресурсів повинна носити системний характер та охоплювати заходи з інституціоналізації управління матеріальними ресурсами, врахування сталого використання ресурсів у стратегіях реалізації багатосторонніх екологічних угод; фінансування сталого використання матеріальних ресурсів та підтримки їхнього сталого споживання, створення циркулярних, ресурсоефективних бізнес-моделей.

Згідно з моделлю «Global Resources Outlook» [18], світ у використанні ресурсів рухається за одним із трьох шляхів: 1) Business as Usual, за яким видобуток матеріальних ресурсів зростатиме зі 100 млрд тонн до 160 млрд тонн на рік; 2) ефективного управління ресурсами з використанням інноваційних технологій споживання, що дозволить стабілізувати видобуток на рівні 120–130 млрд тонн без втрати темпів росту ВВП; 3) сценарій зеленого переходу та розвитку циркулярної економіки. В цій ситуації важливо переосмислити традиційні ресурсомісткі практики та зосередити увагу на важливості переходу до більш сталих економічних систем, що враховують екологічні обмеження і соціальні потреби.

Сталий розвиток економіки можливий завдяки впровадженню інноваційних технологій та ефективних стратегій управління ресурсами. Ці зміни можуть забезпечити гідний рівень життя для людей, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу. У цьому контексті необхідна співпраця між державним і приватним секторами для розробки та реалізації політик, які стимулюють ефективне використання матеріальних ресурсів та підтримують екологічну стійкість.

Висновки з проведеного дослідження. Ефективність використання матеріальних ресурсів є критично важливим елементом для досягнення сталого розвитку економіки. Зменшення витрат, соціальна справедливість й екологічна відповідальність – це основні переваги, які впливають із раціонального управління ресурсами. Ефективне управління матеріальними ресурсами в умовах сталого розвитку вимагає серйозних зусиль та взаємодії між різними секторами суспільства. Часові та безпекові виклики, що постали перед людством, вимагають комплексного підходу, здатного не лише задовольнити потреби сьогодення, а й забезпечити добробут майбутніх поколінь. Впровадження та ефективне використання ERP-систем є критично важливим для оптимізації планування ресурсів у контексті невідновлювальних матеріальних ресурсів. Це допоможе підприємствам зменшувати витрати, підвищувати продуктивність, адаптуватися до змін у попиту та забезпечувати стійкість у довгостроковій перспективі.

На тлі глобальних екологічних викликів подальших досліджень потребують питання інтеграції екологічних цілей в економічне планування для досягнення сталого розвитку. Лише належні ініціативи здатні змінити парадигму виробництва і споживання, просуваючи суспільство до більш збалансованого майбутнього.

Література

1. Глобальний огляд ресурсів 2024 року. URL: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/rich-countries-use-six-times-more-resources-generate-10-times> (дата звернення: 10.07.2025).
2. Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рандерс Й., Беренс В. Межі зростання: доповідь для Римського клубу. Київ : Green Wave, 2018. 464 с. URL: https://www.yakaboo.ua/ua/mezhi-zrostantnja-30-rokiv-potomu.html?srsId=AfmBOopnwJG43_7RCtvBhn7DqMtlItzdXkUU4c-ItP_HjFucDrmfyj3l (дата звернення: 10.07.2025).
3. Daly H. E. Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development. Boston : Beacon Press, 1996. 264 p. URL: <http://pinguet.free.fr/daly1996.pdf> (дата звернення: 10.07.2025).
4. Weizsäcker E. U., Lovins A. B., Lovins L. H. Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use : the New Report to the Club of Rome. London : Earthscan, 1997. 322 p.
5. Schmidt-Bleek F. Wieviel Umwelt braucht der Mensch? MIPS – Das Maß für ökologisches Wirtschaften. Berlin : Birkhäuser, 1994. 302 с.
6. McDonough W., Braungart M. Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. New York : North Point Press, 2002. 208 p.
7. Stahel W. R. The Circular Economy: A User's Guide. London : Routledge, 2019. 112 p.
8. Jackson T. Prosperity Without Growth: Foundations for the Economy of Tomorrow. 2nd ed. London : Routledge, 2017. 310 p.
9. Реворт К. Економіка пончика. Як економісти XXI століття бачать світ / пер. з англ. Д. Кожедуб. Київ : Наш формат, 2019. 296 с.

10. Мельник Л. Г. «Зелена» економіка (досвід ЄС і практика України у світлі III і IV промислових революцій) : підручник. Суми : ВТД «Університетська книга», 2018. 463 с. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/72334> (дата звернення: 12.07.2025).
11. Хвесик М. Сталій розвиток України: проблеми та перспективи. *Економіст*. 2011. № 4. С. 8-9. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/5_2014/5.pdf (дата звернення: 13.07.2025).
12. Потапенко В. Г. Трансформація системи природокористування України на засадах «зеленої» економіки: теорія, методологія, практика : дис. ... д-ра екон. наук. Київ : Міжнародний науково-техн. ун-т ім. академіка Ю. Бугая, 2014. 444 с. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/36759> (дата звернення: 15.07.2025).
13. Марченко О. Ю., Грабін О. Ю. Зелена та цифрова трансформації економіки України: пріоритети післявоєнного відновлення. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск № 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-62>
14. Філософія сталого розвитку в умовах цифрової трансформації як основа збалансованого економічного зростання, соціального добробуту та екологічної стійкості / Кивлюк О., Гарбар Г., Пунченко О., Арабаджієв Д., Андрюкайтене Р. *Humanities studies*. 2024. Випуск 21(98). С. 45-54. DOI: <https://doi.org/10.32782/hst-2024-21-98-06>
15. Управління матеріальними ресурсами. URL: <https://surl.li/zpjzji> (дата звернення: 16.07.2025).
16. Доповідь ООН: до 2030 року глобальний дефіцит водних ресурсів на планеті досягне 40%. URL: <https://surl.li/jlhrhz> (дата звернення: 16.07.2025).
17. Визначення планування ресурсів підприємства (ERP). URL: <https://www.oracle.com/ua/erp/what-is-erp/> (дата звернення: 18.07.2025).
18. «Зелені» інвестиції у сталому розвитку: світовий досвід та український контекст. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2019_ZELEN_INVEST.pdf (дата звернення: 19.07.2025).

References

1. United Nations Environment Programme (2024), "Global Resources Outlook 2024", available at: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/rich-countries-use-six-times-more-resources-generate-10-times> (access date July 10, 2025).
2. Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. and Behrens, W. (2018), *Mezhi zrostantia: dopovid dlia Rym'skoho klubu* [The Limits to Growth: Report for the Club of Rome], Green Wave, Kyiv, Ukraine, 464 p., available at: <https://www.yakaboo.ua/ua/mezhi-zrostantnja-30-rokiv-potomu.html> (access date July 10, 2025).
3. Daly, H.E. (1996), *Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development*, Beacon Press, Boston, USA, 264 p., available at: <http://pinguet.free.fr/daly1996.pdf> (access date July 10, 2025).
4. Weizsäcker, E. U., Lovins, A. B. and Lovins, L. H. (1997), *Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use : the New Report to the Club of Rome*. Earthscan, London, 322 p.
5. Schmidt-Bleek, F. (1994), *Wieviel Umwelt braucht der Mensch? MIPS – Das Maß für ökologisches Wirtschaften*, Birkhäuser, Berlin, 302 p.
6. McDonough, W. and Braungart, M. (2002), *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, North Point Press, New York, USA, 208 p.
7. Stahel, W.R. (2019), *The Circular Economy: A User's Guide*, Routledge, London, UK, 112 p.
8. Jackson, T. (2017), *Prosperity Without Growth: Foundations for the Economy of Tomorrow*, 2nd ed., Routledge, London, UK, 310 p.
9. Raworth, K. (2019), *Ekonomika ponchyka. Yak ekonomisty XXI stolittia bachat svit* [Doughnut Economics. How 21st Century Economists See the World], Translated by Kozhedub D., Nash Format, Kyiv, Ukraine, 296 p.
10. Melnyk, L.H. (2018), *"Zelena" ekonomika (dosvid YeS i praktyka Ukrainy u svitli III i IV promyslovykh revoliutsii)* [Green economy (EU experience and practice of Ukraine in the context of Industry 3.0 and 4.0)], textbook, Universytetska knyha, Sumy, Ukraine, 463 p., available at: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/72334> (access date July 12, 2025).
11. Khvesyk, M. (2011), "Sustainable development of Ukraine: problems and prospects", *Ekonomist*, no. 4, pp. 8-9, available at: http://www.economy.in.ua/pdf/5_2014/5.pdf (access date July 13, 2025).
12. Potapenko, V.H. (2014), "Transformation of the environmental management system of Ukraine on the basis of green economy", Thesis for Dr. Sc. (Econ.), International Scientific and Technical University named after Yurii Buhai, Kyiv, Ukraine, 444 p., available at: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/36759> (access date July 15, 2025).
13. Marchenko, O.Yu. and Hrabyn, O.Yu. (2024), "Green and digital transformation of Ukraine's economy: priorities of post-war recovery", *Ekonomika ta suspilstvo*, Issue no. 59, DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-62>.
14. Kyvliuk, O., Harbar, H., Puchenko, O. et al. (2024), "Philosophy of sustainable development in the conditions of digital transformation as a basis for balanced economic growth, social welfare and

environmental sustainability”, *Humanities Studies*, Issue 21(98), pp. 45-54, DOI: <https://doi.org/10.32782/hst-2024-21-98-06>.

15. “Material resource management”, available at: <https://surl.li/zpjzji> (access date July 16, 2025).

16. United Nations (2025), “Report: global water deficit will reach 40% by 2030”, available at: <https://surl.li/jlhrhz> (access date July 16, 2025).

17. Oracle (2025), “Definition of Enterprise Resource Planning (ERP)”, available at: <https://www.oracle.com/ua/erp/what-is-erp/> (access date July 18, 2025).

18. Razumkov Centre (2019), “Green investments in sustainable development: global experience and Ukrainian context”, available at: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2019_ZELEN_INVEST.pdf (access date July 19, 2025).

Желюк Т.Л.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЯК ДРАЙВЕР СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

Мета. Аналіз ефективності використання матеріальних ресурсів як ключового драйвера сталого розвитку економіки, розробка рекомендацій щодо оптимізації використання матеріальних ресурсів в умовах сучасних викликів для збереження цілісності, екологічного балансу та підвищення якості життя населення.

Методика дослідження. Методологічну основу дослідження становить комплекс загальнонаукових методів. Методи аналізу та синтезу використано для оцінювання сучасного стану використання матеріальних ресурсів та виявлення ключових факторів їхньої ефективності. Методи структуризації та систематизації застосовано при узагальненні підходів до управління матеріальними ресурсами в умовах циркулярної, цифрової та інноваційної економіки. Абстрактно-логічний метод використано для формулювання теоретичних узагальнень і висновків щодо ролі ресурсоефективності як драйвера сталого розвитку економіки.

Результати дослідження. Встановлено, що ефективність використання матеріальних ресурсів є ключовим чинником забезпечення сталого розвитку економіки в умовах глобальних кліматичних, демографічних та безпекових викликів. Обґрунтовано, що раціональне використання ресурсів сприяє зниженню виробничих витрат, мінімізації негативного впливу на довкілля та підвищенню якості життя населення. Проаналізовано сучасні практики підвищення ресурсоефективності крізь призму циркулярної, цифрової та інноваційної економіки, визначено роль впровадження альтернативних матеріалів і ресурсозберігаючих технологій. Доведено, що застосування цифрових систем управління (зокрема ERP-рішень) забезпечує оптимізацію планування, управління запасами та прогнозування попиту, що підвищує ефективність виробничих процесів. Підтверджено, що інноваційні технології дозволяють досягати більшого економічного результату за меншого обсягу використаних ресурсів.

Наукова новизна результатів дослідження. Обґрунтовано, що ефективність використання матеріальних ресурсів слід розглядати як системоутворюючий драйвер сталого розвитку економіки, який, на відміну від традиційних підходів, інтегрує принципи циркулярної економіки, цифровізації та інноваційного управління, що дає змогу підвищити ресурсну продуктивність і екологічну стійкість економічних систем. Удосконалено підходи до управління матеріальними ресурсами шляхом поєднання інструментів цифрового планування, ресурсоефективних технологій та циркулярних моделей виробництва. Набули подальшого розвитку теоретичні положення щодо ролі інноваційних технологій у забезпеченні оптимізації використання ресурсів і формуванні передумов сталого економічного зростання.

Практична значущість результатів дослідження. Практична значущість полягає у можливості використання отриманих результатів підприємствами та органами державного управління при формуванні стратегій ефективного використання матеріальних ресурсів. Запропоновані підходи можуть бути застосовані для впровадження ресурсозберігаючих технологій, розвитку циркулярних моделей виробництва, цифровізації управління ресурсами, а також при розробленні політики сталого розвитку та підвищення екологічної безпеки економіки.

Ключові слова: матеріальні ресурси, сталий розвиток, ефективність використання, стратегії управління, циркулярна економіка, інноваційні технології, програмне забезпечення «ERP».

Zheliuk T.L.

EFFECTIVENESS OF MATERIAL RESOURCE USE AS A DRIVER OF SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT

Purpose. The aim of this study is to analyse the efficiency of material resource use as a key driver of sustainable economic development, and to develop recommendations for optimizing the use of material resources in the face of contemporary challenges, with a view to preserving integrity, maintaining ecological balance, and improving the quality of life for the population.

Methodology of research. The methodological basis of the study consists of a set of general scientific methods. Methods of analysis and synthesis were used to assess the current state of material

resource use and identify key factors affecting their efficiency. Methods of structuring and systematization were applied in generalizing approaches to the management of material resources in the context of a circular, digital, and innovative economy. The abstract and logical method was used to formulate theoretical generalizations and conclusions regarding the role of resource efficiency as a driver of sustainable economic development.

Findings. It has been established that the efficient use of material resources is a key factor in ensuring sustainable economic development amid global climate, demographic, and security challenges. It has been demonstrated that the rational use of resources contributes to reducing production costs, minimizing negative environmental impacts, and improving the quality of life for the population. Current practices for improving resource efficiency have been analysed through the lens of the circular, digital, and innovative economy, and the role of introducing alternative materials and resource-saving technologies has been identified. It is demonstrated that the use of digital management systems (in particular, ERP solutions) ensures the optimization of planning, inventory management, and demand forecasting, which increases the efficiency of production processes. It is confirmed that innovative technologies allow for greater economic results with a smaller volume of resources used.

Originality. It is substantiated that the efficiency of the use of material resources should be viewed as a systemic driver of sustainable economic development which, unlike traditional approaches, integrates the principles of the circular economy, digitalization, and innovative management, thereby enabling an increase in resource productivity and the environmental sustainability of economic systems. Approaches to material resource management have been improved by combining digital planning tools, resource-efficient technologies, and circular production models. Theoretical provisions regarding the role of innovative technologies in ensuring the optimization of resource use and creating the prerequisites for sustainable economic growth have been further developed.

Practical value. The practical significance lies in the ability of businesses and government agencies to utilize the findings when formulating strategies for the efficient use of material resources. The proposed approaches can be applied to the implementation of resource-saving technologies, the development of circular production models, the digitalization of resource management, as well as in the formulation of sustainable development policies and the enhancement of the economy's environmental safety.

Key words: material resources, sustainable development, utilization efficiency, management strategies, circular economy, innovative technologies, ERP software.

Дата надходження рукопису: 06.08.2025

Дата прийняття рукопису до друку: 10.09.2025

Дата публікації: 30.09.2025