

---

# **СУЧАСНІ ТРЕНДИ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ**

Книга 2

**Кращі практики ЄС  
для сестейнового розвитку**

За ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника  
та Ю. М. Завдов'євої

Навчальний посібник



УДК 330.34"313"(075.8)  
С 91

Рекомендовано до видання вченою радою Сумського державного університету як навчальний посібник (протокол № 9 від 10 лютого 2022 року)

Рецензенти:

*О. О. Веклич* – доктор економічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу екосистемного оцінювання природно-ресурсного потенціалу, ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України», м. Київ;

*Т. І. Лепейко* – доктор економічних наук, професор, завідувачка кафедри менеджменту та бізнесу, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, м. Харків;

*В. М. Тарасевич* – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри міжнародної економіки, політичної економії і управління, Національна металургійна академія України, м. Дніпро

**Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 2: Кращі практики ЄС для сестейнового розвитку.** : навчальний посібник / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М. Завдов'євої. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с.

ISBN 978-617-521-011-6

Навчальний посібник знайомить з такими актуальними в сучасних умовах категоріями, як «тренд» і «тенденція» розвитку соціально-економічних систем. Характеризуються ознаки, взаємні відношення та процеси еволюції різних видів трендів. Показані особливості формування сучасних трендів у різних сферах діяльності: сестейнізації, інформатизації, цифровізації, кіборгізації економіки та її галузей, розвитку технологічної основи, нових матеріалів, Інтернету речей. Особлива увага приділяється сучасним промисловим революціям (Industries 3.0; 4.0; 5.0) у сферах: енергетичній, транспортній, селітебній та аграрного виробництва.

Призначений для викладачів і студентів навчальних закладів, а також для наукових працівників, фахівців підприємств, спеціалістів місцевих органів адміністрації.

**УДК 330.34"313"(075.8)**

ISBN 978-617-521-011-6

© Мельник Л. Г., 2022  
© ПФ «Видавництво “Університетська книга”», 2022

## Зміст

<b>Вступ.....</b>	<b>7</b>
<b>Тема 9 Сестейнізація енергетики.....</b>	<b>9</b>
Основи теорії .....	10
Презентаційні матеріали.....	15
Питання до теми .....	119
<b>Тема 10 Сестейнізація транспорту.....</b>	<b>121</b>
Основи теорії .....	122
Презентаційні матеріали.....	129
Питання до теми .....	287
<b>Тема 11 Сестейнізація поселень .....</b>	<b>292</b>
Основи теорії .....	293
Презентаційні матеріали.....	299
Питання до теми .....	450
<b>Тема 12 Сестейнізація агровиробництва.....</b>	<b>454</b>
Основи теорії .....	455
Презентаційні матеріали.....	460
Питання до теми .....	550
<b>Практичні завдання (матеріали для обговорення) ....</b>	<b>552</b>
Вітровий генератор .....	552
Сонячна панель.....	553
Акумулятор .....	557
Не в розмірах велич.....	562
П'ять умов успішного планування .....	568
Формула натхнення.....	568
Три секрети здоров'я .....	570
Як Інновація на роботу влаштовувалася.....	572
Як Економічна система дізналася, ким вона є.....	576

Економіка космічного корабля Земля .....	587
Планування космічної подорожі чи колонії на Марсі .....	589
Задачі .....	590
<b>Орієнтовні теми для індивідуальних студентських досліджень соціально-економічних трендів.....</b>	<b>593</b>
<b>Глосарій .....</b>	<b>596</b>
<b>Висновки.....</b>	<b>605</b>

## Вступ

Одне з основних завдань управління соціально-економічними системами полягає в формуванні таких цільових установок, які б максимально відповідали підвищенню ефективності функціонування систем. Щоб це було реалізовано, необхідно в найбільшій мірі використовувати «енергію тенденції», іншими словами *тренда розвитку* системи. В своєму русі до майбутнього система завчасно починає накопичувати особливості і риси того стану, який забезпечить їй максимум ефективності в майбутньому. Висловлюючись в термінах наукових понять, скажемо, що цей стан має відповідати критерію мінімуму виробництва ентропії (з усіх можливих станів), або, інакше кажучи, сприяти мінімальному розсіюванню енергії.

Надзвичайно важливо, щоб знаннями про сучасні тренди соціально-економічного розвитку та навичками їх застосування в практичній діяльності володіли майбутні фахівці, в яких перетворюються сьогоднішні студенти. Більшість з них буде так чи інакше пов'язана з процесами управління господарською діяльністю.

Мистецтво керівника полягає в тому, щоб, по-перше, розгледіти тенденцію зміни стану соціально-економічних систем, а, по-друге, перебудувати існуючий гомеостаз системи таким чином, щоб процес розвитку сприяв прояву найбільш ефективних трансформаційних змін. Схематично проєктований новий гомеостаз системи повинен бути комбінацією рис існуючого стану системи з тими особливостями і властивостями, які диктує тренд розвитку системи.

Надзвичайно важливо майбутнім фахівцям засвоїти даний принцип нелінійного мислення, а також навчитися враховувати тенденцію розвитку системи в перехідні періоди історії, зокрема, при фазових переходах, коли перестають працювати лінійні методи, які описують поведінку системи.

Саме така ситуація показується в навчальному посібнику на прикладі сучасних промислових революцій (Industries 3.0, 4.0, 5.0), в ході яких реалізується нинішній фазовий перехід.

Цей навчальний посібник розроблений з метою допомоги в забезпеченні на усіх рівнях навчання, викладання і освоєння дисциплін, спрямованих на знайомство з сучасними трендами економічного розвитку. Базовим теоретичним матеріалом у забезпеченні зазначених дисциплін є підручник «Сучасні тренди економічного розвитку» (Університетська книга, 2021), розроблений викладачами та науковцями Сумського державного університету, а також інших установ України та зарубіжжя.

В даному навчальному посібнику представлені методичні матеріали (зокрема, презентації, питання до розділу, допоміжний матеріал для проведення практичних занять), для практичної реалізації навчального процесу.

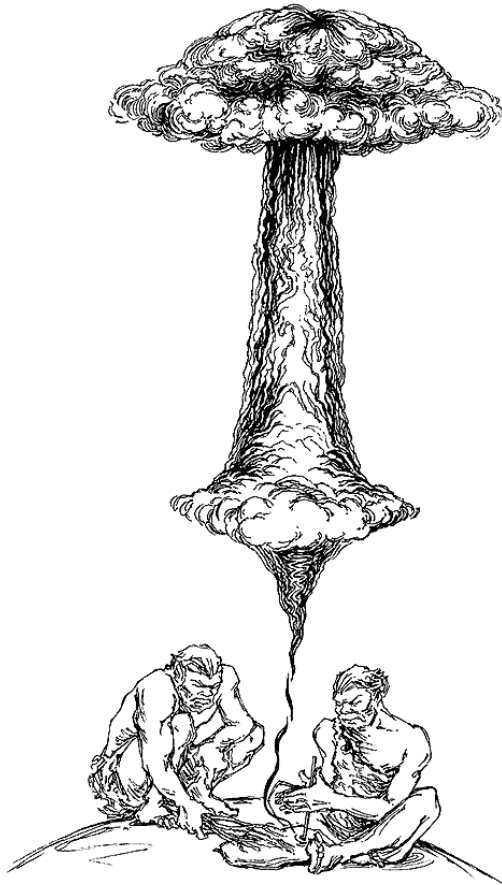
В даний том навчально посібника включено методичні матеріали до розділів 9–12. Автори сподіваються, що даний підручник дасть змогу студентам, викладачам та фахівцям бізнесу не тільки розширити світогляд і здобути нові знання, але й отримати необхідний поштовх до самонавчання й саморозвитку.

Слова подяки. Автори висловлюють подяку рецензентам за цінні поради й зауваження, а також вдячні колегам за сприяння у виданні книги.

**Авторський колектив:** д.е.н., проф. Л. Г. Мельник; к.е.н., доц. О. М. Маценко; к.е.н., доц. М. О. Харченко; к.е.н., доц. Б. Л. Ковальов; к.е.н., доц. Ю. В. Чортюк; к.е.н., доц. О. С. Гончаренко; к.е.н., доц. І. М. Бурлакова.

**Тема 9**  
**Сестейнізація енергетики**

*Sustainization of energy sector*



## Основи теорії

Енергетика є базовою ланкою будь-якої економіки. Ціна енергії значною мірою визначає ціну вироблених товарів і послуг. А від екологічності процесів отримання енергії залежить ступінь техногенного навантаження суспільства на природні системи. Отож, екологічно обумовлена трансформація енергетики відіграє вирішальну роль у сестейнізації економіки.

Відновлювані джерела енергії (ВДЕ) мають незаперечні переваги. Вони більш екологічні порівняно із традиційними способами отримання енергії, заснованими на спалюванні викопних видів палива.

У поєднанні з ефективними засобами *акумулювання і зберігання енергії* зазначені джерела забезпечують дійсно стійкий режим роботи енергосистеми як за енергопостачанням, так і за ціною виробленої енергії (що надзвичайно важливо). Це дозволяє встановлювати стійкий порядок регулювання (диверсифікації відпускних цін залежно від періоду доби і сезонності споживання).

Іншою відмінною рисою відновлюваних джерел енергії можна вважати їхню відносну *економічність*. Вона обумовлена тим, що вартісні показники виробництва альтернативної енергії мають одну чудову особливість. У її собівартості практично відсутні (або наближаються до нуля) *змінні витрати*. Це справедливо щодо більшості видів відновлюваної енергії, за винятком хіба що біогазової.

Як бачимо, «зелена» енергетика (сонце, вітер, геотермальне тепло, приливна енергія) дозволяє взагалі обходитися без палива і хімічних процесів його спалювання. Це означає, що з виробничих циклів видаляються цілі галузеві ланки, які забезпечують: видобуток викопних ресурсів, рекультивацію порушених ландшафтів, транспортування сировини (вагонами / сухогрузами – у разі вугілля або цис-



тернами / трубопроводами / танкерами – у разі нафти і газу), спалювання палива в електростанціях; виготовлення очисного обладнання й утилізацію відходів, а також процеси створення машинобудівних і будівельних підприємств, де формуються потужності для реалізації всіх згаданих процесів.

Хоча, безумовно, не можна забувати, що створення самих установок для генерування відновлюваної енергії теж не може обійтися без значних витрат. Необхідно пам'ятати також про ті витрати, які знадобляться для утилізації генераторів альтернативної енергетики, коли вони будуть вичерпувати терміни своєї роботи. Втім за значних обсягів відпрацьованих генераторів, ця робота може бути поставлена на потік. Це буде істотно полегшено, якщо процеси розроблення та утилізації генераторів будуть передбачені конструктивно під час проєктування самих генераторів.

Ще однією перевагою відновлюваних джерел енергії є їхня розподіленість. На відміну від джерел палива традиційної енергетики, якими володіють одиниці, відновлювані джерела енергії доступні більшості жителів планети. Причому це стосується не тільки фізичної наявності самих джерел енергії (сонця, вітру, геотермального тепла), які присутні скрізь, але і економічних можливостей самого генерування енергії. Вже сьогодні багато домовласників можуть собі дозволити мати свою власну електростанцію, що задовольняє їхні потреби в електроенергії. Завтра це буде доступно мільйонам, а післязавтра – мільярдам мешканців Землі.

Значних успіхів досягнув ЄС, який ставив перед собою амбітне завдання підвищити частку генерації з поновлюваних джерел енергії (без урахування ГЕС) до 20%. На ділі тільки вітрова та сонячна генерації забезпечили частку виробництва електроенергії у 2020 році 21%. Усього ж у

ЄС з урахуванням гідроенергетики частка поновлюваних джерел енергії зростає у 2020 році до 40%, перевищивши частку електрогенерації на основі викопного палива (вугілля, газ, нафта), яка у 2020 році становить лише 34%. В окремих країнах (Австрія, Німеччина, Великобританія, Норвегія, Португалія, Швейцарія, Швеція) результати ще більш різючі.

Однією з вирішальних сфер боротьби «зеленої» енергетики за своїх споживачів є економічна. Саме ціна за одиницю виробленої енергії найчастіше є визначальним чинником під час ухвалення рішень на користь розвитку цього виду енергії.

На межі 2016 і 2017 років відновлювана енергія, згідно зі звітом Всесвітнього економічного форуму (ВЕФ), стала дешевшою за енергію з викопних енергоносіїв або зрівнялася з останньою за ціною в більш ніж 30 країнах світу (зокрема в 11 країнах ЄС) разом з Австралією, Бразилією, Німеччиною, Данією, Ізраїлем, Новою Зеландією, Мексикою, Туреччиною, Чилі, Швецією, Японією та іншими країнами. Найближчими роками паритет вартості енергії буде досягнуто вже у 80% всіх країн.

Розвиток відновлюваних джерел енергії (сонце, вітер) має бути нерозривно пов'язаний з удосконаленням акумуляційних технологій.

Останніми роками в галузях акумулювання енергетики відбулися суттєві зміни. Завдяки значному технологічному прогресу багаторазово знизилися питомі витрати (за всім технологічним циклом – LCOE) на зберігання однієї кВт-години електричної енергії.

Такі суттєві зміни економічних умов зберігання енергії значно впливають на стратегію розвитку «зеленої» енергетики. Тепер більшість нових електростанцій оснащується системами зберігання енергії. Створюються також великомасштабні акумуляційні системи. Перша з них вже

два роки як працює в Австралії. Схожа система увійшла до ладу в травні 2021 року в Україні.

Перехід до горизонтально розподілених мереж виробництва відновлюваної енергії вимагає формування нової концепції створення інфраструктури енергетики. Фактично мова йде про перехід від невеликої кількості великих виробників енергії до величезної кількості деконцентрованих у просторі малих енергетичних одиниць. У масштабах ЄС можна говорити про цифру в сотні мільйонів. Саме такою величиною вимірюється кількість будівель, кожна з яких передбачається перетворити на джерело альтернативної енергії (сонячної, вітрової, біогазової, отриманої за допомогою теплових насосів).

Виникає необхідність вирішення безпрецедентно складного комплексу технічних, організаційних та економічних завдань, пов'язаних із виробництвом, збиранням, перетворенням, зберіганням, транспортуванням і споживанням енергії. На вирішення саме цих завдань спрямоване створення ЕнерНету – мережевої електроінфраструктури.

Розвиток «розумних» інформаційно-енергетичних мереж дозволить істотно підвищити ефективність процесів виробництва і споживання енергії, а також забезпечити якість енергопостачання та стійкість енергосистем.

Сьогодні розвиток «зеленої» енергетики в Україні переживає значний підйом. Кожні два дні в Україні з'являється по одній потужній сонячній електростанції і близько 25 малих станцій. Варто зазначити, що збільшення потужностей альтернативної енергетики йде з великим випередженням ухвалених колись планів, за якими планувалося довести до 2025 р. частку альтернативної енергетики до 2%.

У 2021 році виробництво електроенергії альтернативними джерелами в Україні наблизилося до 10% (без частки ГЕС).

Серед «зелених» джерел енергії розподіл такий: СЕС – 60%; ВЕС – 30%; малі ГЕС – 5%; генерація з біогазу / біо-маси – 5%.

Значного рівня досягла альтернативна енергетика в приватних домогосподарствах. У 2014 р. в країні було всього 20 приватних сонячних електростанцій. У 2021 року їхня кількість перевищила 45000, а потужність перевищила 1200 МВт.

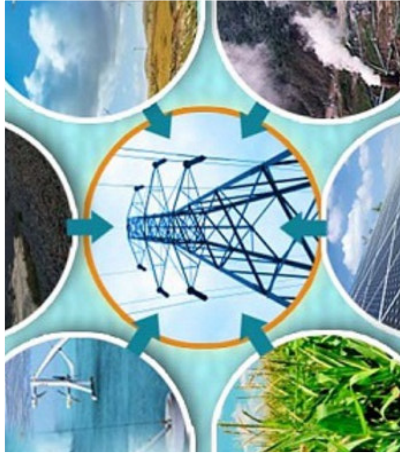
# Презентаційні матеріали

---

## План лекції

1. Економічні передумови сестейнізації енергетики: досвід ЄС
2. Розвиток альтернативної енергетики в ЄС та в провідних країнах світу
3. Аналіз економічних трендів у розвитку сонячної та вітрової енергетики
4. Розвиток біогазової, геотермальної та інших видів «зеленої» енергетики
5. Формування напрямів акумулювання енергії
6. Мережевізація та інформатизація енергетичних систем
7. Розвиток «зеленої» енергетики в Україні

# 1. ЕКОНОМІЧНІ УМОВИ СЕСТЕЙНІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИКИ: ДОСВІД ЄС



## **5 ключових напрямів Industry 3.0 в ЄС**

---

- 1) Розвиток відновлюваних джерел енергії.
- 2) Використання просторів існуючих соціальних та промислових об'єктів (наприклад, дахів і фасадів будинків, поверхонь доріг, ін.) для установки генераторів відновлюваних джерел енергії (сонячної, вітрової, геотермальної, ін.).
- 3) Розроблення високоєфективних засобів акумулювання енергії.
- 4) Інтеграція розподілених відновлюваних джерел енергії в єдину загальноєвропейську інформаційно-енергетичну мережу (ЕнерНет).
- 5) Електрифікація транспорту.