

УДК 330.342.24  
УКПП  
№ держреєстрації 0118U003578  
Інв. №

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет  
(СумДУ)  
40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2, М-301, тел. (0542) 332223

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з наукової роботи,  
д-р фіз.-мат. наук, проф.  
\_\_\_\_\_ А.М. Черноус

ЗВІТ  
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ  
РОЗРОБЛЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ОСНОВ ВІДТВОРЮВАЛЬНОГО  
МЕХАНІЗМУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ В ХОДІ  
ТРЕТЬОЇ ПРОМИСЛОВОЇ РЕВОЛЮЦІЇ  
(остаточний)

Керівник НДР,  
д-р екон. наук, проф.

Л.Г. Мельник

2020

Рукопис закінчено 22 грудня 2020 р.

Результати роботи розглянуто науковою радою, протокол від 23 грудня 2020 р. № 6

## СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР, професор кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування, д-р екон. наук, професор	09.12.2020	Л. Г. Мельник (вступ; розділи 1, 2, 3, висновки)
Доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування, канд. екон. наук, доцент	18.12.2020	О. М. Маценко (вступ; підрозділи 1.2, 2.4, 3.1, 3.3, висновки)
Доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування, д-р екон. наук, професор	16.09.2020	О. В. Шкарупа (підрозділи 1.2, 1.3, 1.4, 2.3)
Завідувач кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування, д-р екон. наук, професор	09.12.2020	О. І. Карінцева (підрозділи 1.2, 2.2, 2.3, 3.4)
Доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування, д-р екон. наук, професор	16.04.2020	О. В. Кубатко (підрозділи 2.1, 2.4, 3.4)

Професор кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування, д-р екон. наук, професор	18.12.2020	І. М. Сотник (підрозділи 3.4)
Доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування, канд. екон. наук, доцент	13.12.2020	І. Б. Дегтярьова (підрозділи 2.1, 3.3)
Доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування, канд. екон. наук, доцент	09.12.2020	М. О. Харченко (підрозділи 1.2, 2.2)
Доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування, канд. екон. наук, доцент	09.10.2020	Б. Л. Ковальов (підрозділ 3.2)
Асистент кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	26.08.2020	П. А. Денисенко (підрозділ 2.2)
Молодший науковий співробітник кафедри економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування	30.08.2020	А. О. Дериколенко (підрозділ 2.4)

Лаборант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	18.07.2020	Т. В. Бабій (підрозділ 3.4)
Лаборант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	18.08.2020	О. О. Часник (підрозділ 3.4)
Лаборант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	18.12.2020	Ю. М. Завдов'єва (підрозділ 3.4)
Лаборант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	18.09.2020	О. М. Лук'янова (підрозділ 3.4)
Технік I категорії кафедри економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування	18.12.2020	О. І. Маценко (підрозділ 3.1)
Аспірант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	30.08.2020	В. М. Ігнатченко (підрозділ 1.2)

Аспірант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	18.06.2020	І. В. Торба (підрозділ 2.2)
Аспірант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	18.12.2020	Є. В. Хілько (підрозділ 1.4)
Аспірант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	18.12.2020	Є. А. Переход (підрозділ 1.4)
Аспірант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	18.12.2020	І. А. Стародуб (підрозділ 3.4)
Аспірант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	18.12.2020	А. А. Панченко (підрозділ 2.1)
Аспірант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	20.05.2020	К. Ю. Завражний (підрозділ 3.4)
Аспірант кафедри економіки, підприємництва та бізнес- адміністрування	20.05.2020	Д. С. Кобизський (підрозділ 2.4)
Студент Сумського державного університету	30.05.2020	Є. О. Скрипка (підрозділ 3.3)

Студент Сумського державного університету	30.05.2020	М. В. Кириленко (підрозділ 3.3)
Студент Сумського державного університету	30.05.2020	П. В. Кучеренко (підрозділ 1.2)
Студент Сумського державного університету	30.05.2020	В. С. Попов (підрозділи 1.4, 3.3)
Студент Сумського державного університету	30.05.2020	В. С. Півень (підрозділ 3.3)
Студент Сумського державного університету	30.05.2020	О. М. Ткаченко (підрозділ 3.3)
Студент Сумського державного університету	18.12.2020	А. В. Кіріл'єва (підрозділ 3.3)
Студент Сумського державного університету	18.12.2020	В. С. Нікітченко (підрозділ 3.3)

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 217 с., 40 рис., 14 табл., 11 формул, 248 джерел.

### ВІДТВОРЮВАЛЬНИЙ МЕХАНІЗМ, ПРОМИСЛОВА РЕВОЛЮЦІЯ, СЕСТЕЙНОВИЙ РОЗВИТОК, СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА СИСТЕМА

Об'єктом дослідження є процеси формування відтворювального механізму сестейнового розвитку в ході Третьої промислової революції.

Метою дослідження є встановлення фундаментальних засад формування відтворювального механізму сестейнового соціально-економічного розвитку в ході Третьої промислової революції. Відповідно до поставленої мети в роботі поставлено такі завдання:

- дослідити фундаментальні триалектичні засади формування відтворювального механізму сестейнової економіки на основі трансформації матеріально-енергетичних факторів;

- виявити закономірності відтворення ключових базових компонентів сестейнових соціально-економічних систем в ході промислових революцій;

- розробити теоретико-методологічні засади організаційно-економічного механізму управління процесами відтворення сестейнового соціально-економічного розвитку в ході Третьої промислової революції;

- сформулювати напрями сестейнізації економіки на основі концепції інноваційно орієнтованого механізму відтворення соціально-економічного розвитку в ході Третьої промислової революції.

- науково обґрунтувати базові фактори відтворення соціально-економічного розвитку в ході Третьої промислової революції, спрямовані на досягнення цілей сталого розвитку;

Методи дослідження – методи порівняльного, багатofакторного, статистичного та системно-структурного аналізу.

Вирішення поставлених завдань було здійснено на основі досвіду ЄС.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	10
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ОСНОВ ВІДТВОРЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В ХОДІ ТРЕТЬОЇ ПРОМИСЛОВОЇ РЕВОЛЮЦІЇ .....	14
1.1 Визначення складових механізму сестейнового розвитку економіки в ході Третьої промислової революції .....	14
1.2 Формування напрямів сестейнізації економіки в ході Третьої промислової революції .....	21
1.3 Дослідження теоретико-методологічних засад формування сестейнового розвитку економіки .....	31
1.4 Розроблення відтворювального механізму сестейнового розвитку в ході Третьої промислової революції .....	38
2 РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ВІДТВОРЕННЯ ЕКОНОМІКИ НА ОСНОВІ СИНЕРГЕТИЧНОЇ ТЕОРІЇ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ .....	52
2.1 Формування складових механізму відтворення економіки на основі синергетичної теорії розвитку соціально-економічних систем .....	52
2.2 Дослідження механізмів сестейнізації економіки з урахуванням принципів Третьої промислової революції .....	58
2.3 Дослідження потенціалу модернізації та апгрейду економіки з урахуванням принципів Третьої промислової революції .....	80
2.4 Формування стратегій відтворення економіки з урахуванням принципів Третьої промислової революції .....	92
3 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ВІДТВОРЕННЯ БАЗОВИХ ФАКТОРІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ В ХОДІ ТРЕТЬОЇ ПРОМИСЛОВОЇ .....	103



3.1 Дослідження механізмів сестейнізації економіки на основі відтворення матеріально-енергетичних, інформаційних і синергетичних чинників .....	103
3.2 Розроблення стратегій формування інноваційних трендів промислових революцій .....	122
3.3 Дослідження механізмів управління процесами стабілізації матеріально-індустріального метаболізму в ході Третьої промислової революції .....	142
3.4 Дослідження цифрового інструментарію управління процесами відтворення базових факторів забезпечення сестейнового соціально-економічного розвитку .....	162
ВИСНОВКИ.....	184
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	187

## ВСТУП

Актуальність дослідження обумовлена розробленням фундаментальних основ сестейнізації економіки на основі принципів «зеленої» економіки та цифровізації, що дозволить підвищити конкурентоздатність національної економіки, підвищити рівень життя людського капіталу, відновити виробництво і споживання на основі екологічно сталого способу життя в ході Третьої промислової революції. Це створює можливості для формування нової економіки, в основі якої лежать відтворювальні механізми, що забезпечують сестейновий розвиток суспільства.

Зміна соціально-економічних трендів розвитку диктує необхідність трансформації системи управління в нових умовах цифрової економіки в руслі Третьої промислової революції та Industry 4.0. Тому в дослідженні приділено увагу саме напрямкам розвитку соціально-економічних систем з урахуванням нових трансформацій, що відбуваються в країнах ЄС та світу в цілому. Триалектичний механізм відтворення цілісних трансформаційних циклів (а не окремих процесів) в ході Третьої промислової революції дозволяє досягти оптимальних у просторі й часі параметрів економічної системи (регіональної, галузевої, національної), що є необхідною умовою при забезпеченні національної безпеки держави в сучасних умовах.

Створення нової концепції базується на дослідженні процесів відтворення та підтримання гомеостазного стану взаємозалежних компонентів цілісної природно-антропогенної сутності «природа – людина – економіка», що спирається на встановленні фундаментальних закономірностей функціонування та розвитку відкритих стаціонарних систем на основі відтворювального тріалектичного механізму через дію матеріальних, інформаційних та синергетичних груп факторів.

Розроблювана авторами змістовна та дефініційна основа сестейневого розвитку та інформаційного суспільства в умовах Третьої промислової революції є науково-методичними напрацюваннями подвійного використання

(підвищення соціально-економічної ефективності та екологічного вдосконалення) на основі теоретичних досліджень та статистичного аналізу, що дозволяє застосовувати механізми реалізації соціально-економічного потенціалу природно-антропогенних систем при побудові критеріальної бази оцінки станів суспільних систем відносно зазначених категорій сестейневого розвитку.

За результатами роботи отримано результати, які полягають в обґрунтуванні механізмів управління процесами відтворення базових факторів забезпечення сестейневого соціально-економічного розвитку в ході Третьої промислової революції, а саме:

- набули подальшого розвитку наукові підходи до обґрунтування сутності та ознак фазових переходів економічного розвитку, що дозволяє визначити ключові проблемні вузли сестейнізації національної економіки в ході Третьої промислової революції;

- дістало подальшого розвитку формулювання закономірностей сестейнізації економіки в ході Третьої промислової революції, що передбачає формування основних компонентів управління процесами сестейнізації економіки та механізм відтворення компонентів сестейнової економіки;

- було проаналізовано фундаментальні тріалектичні засади відтворювального механізму сестейневого соціально-економічного розвитку в ході Третьої промислової революції;

- розроблено методологію оптимізації стратегій реалізації державної політики реструктуризації економіки як складової механізму формування інформаційного суспільства, що передбачає визначення за допомогою інструментарію теорії ігор компромісних співвідношень між рівнем ВВП країни, скоригованим з урахуванням екологічних трансформацій, та параметрами, що відображають інтереси головних стейкхолдерів – держави, населення та бізнесу в ході Третьої промислової революції.

- розроблено концептуальні положення механізму відтворення економіки на основі синергетичної теорії розвитку соціально-економічних

систем, яка включає систему управління процесами відтворення та сестейнізації економіки;

– розроблено модель організаційно-економічного механізму й інструментарій сестейнізації економіки, що дозволяє управляти процесами відтворення господарської діяльності в закритому інтегральному циклі «виробництво-взаємодія-споживання-утилізація-виробництво» і забезпечує ефективне функціонування бізнес-процесів за рахунок застосування циклічних бізнес-процесів, які створюють платформу для побудови цифрової економіки і забезпечують стійкість екосистем;

– удосконалено теоретичні положення елементів концепції «зеленої» економіки, що дозволяє сформулювати інструментарій екологізації економіки з урахуванням принципів інноваційного відтворення трьох системних складових соціально-економічних систем (матеріально-енергетичної, інформаційно-комунікаційної, синергетичної);

– удосконалено концептуальні засади реструктуризації національної економіки як одну з базових стратегій «зеленого» зростання економіки під впливом еколого-економічних трансформацій, що на відміну від існуючих, передбачають врахування в процесі оптимізації структури національної економіки додаткового критерію її типологізації (рівень екодеструктивного впливу), нового принципу еволюційної циклічності, а також системи обмежень (стратегічні пріоритети, поточні тенденції та невикористаний потенціал розвитку галузей національної економіки, рівень їх екологічного ризику та екологічності);

– визначено класифікаційні ознаки та взаємовплив різних видів трендів, зокрема, метатренду, мегатренду, соціокультурного тренду, тренду споживання та бізнес-тренду.

– розроблено систему мотиваційних інструментів сестейнізації в ході Третьої промислової революції. Зокрема, мотиваційні інструменти цифровізації економічних систем, переходу до шерингових бізнес-моделей, розвитку людського капіталу;

– розроблено модель впровадження цифрових трансформацій у руслі «зеленої економіки» у бізнес-процеси промислових підприємств на основі концепції інноваційно-орієнтованого механізму відтворення соціально-економічного розвитку для стабілізації матеріально-індустріального метаболізму в ході Третьої промислової революції, яка включає детермінанти проведення концептуальних змін, механізми формування стратегії економічної системи та інструменти імплементації цифрових технологій

– розроблено систему інструментів для удосконалення управлінських рішень в сфері сестейнізації економіки, яка базується на прогнозуванні витрат за усіма стадіями отримання, використання та утилізації енергоресурсів при переході на відновлювальні джерела енергії.

Отримані у роботі результати було в практичній діяльності Управління розвитку сільських територій Сумської районної державної адміністрації (довідка № 01-14/345 від 29.11.2019 р.) та ПП «ЗАВОД «ПЕМ» (акт про впровадження результатів); 2) науковим керівником проведено роботи в якості експерта від України в засіданні програмного комітету Єврокомісії з реалізації програми «Горизонт 2020» (Брюссель). Результати НДР враховані викладачами кафедри при перегляді робочих програм з дисциплін: «Економіка природокористування», «Економіка та організація інноваційної діяльності», «Управління витратами», «Торгівля з ЄС та Європейський бізнес». На основі результатів НДР було створено нове та удосконалено існуюче науково-методичне забезпечення спеціальностей.

# 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ОСНОВ ВІДТВОРЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В ХОДІ ТРЕТЬОЇ ПРОМИСЛОВОЇ РЕВОЛЮЦІЇ

## 1.1 Визначення складових механізму сестейнового розвитку економіки в ході Третньої промислової революції

Явище *розвитку* нерозривно пов'язане з поняттям *системи*. Якщо щось і здатне розвиватися, то воно обов'язково є системою. Все в світі – від найдрібніших частинок до мегакосмічних утворень – є системами і, у свою чергу, складається з систем.

**Система** – будь-яка сукупність елементів (підсистем), об'єднаних між собою в єдине ціле процесами взаємодії (матеріально-інформаційного обміну) для реалізації загальної функції (досягнення спільної мети).

Коротке античне визначення системи: ціле, що більше за суму його частин (Реймерс, 1990).

Розвиватися можуть не будь-які системи, а лише такі, які здатні до самоорганізації, тобто ті, що в змозі самі контролювати свою діяльність, забезпечуючи необхідні для обміну із зовнішнім середовищем і між частинами самої системи внутрішні параметри свого стану.

У свою чергу, для того, щоб система була самоорганізованою, вона повинна мати дві необхідні властивості. Вона повинна, по-перше, *відкритою*, а, по-друге, – *стаціонарною*.

**Відкритість** системи обумовлена самим фактом необхідності вилучення системою енергії із зовнішнього середовища. Будь-які процеси самоорганізації системи (контроль за параметрами зовнішнього середовища, пересування, перебудови внутрішнього стану та ін.) не можуть здійснюватися без витрат енергії. Поповнювати запаси витраченої енергії (як, наприклад, це роблять біологічні організми) система може тільки ззовні. Для цього вона повинна бути відкритою для обміну речовиною, енергією та інформацією із зовнішнім середовищем. Зокрема, із зовнішнього середовища система вилучає

необхідні матеріальні та інформаційні ресурси. Туди ж, у середовище, вона видаляє відходи своєї життєдіяльності.

*Відкритість* системи – лише *необхідна* передумова забезпечення її життєдіяльності. *Достатньою* передумовою є ефективний обмін речовинами, енергією та інформацією, по-перше, між системою і зовнішнім середовищем, а по-друге, між окремими частинами самої системи. В ході зовнішньосистемного обміну система підживлюється із зовнішнього середовища енергією і речовинами, а також видаляє туди відходи своєї життєдіяльності. В ході внутрішньосистемного обміну відбувається обробка матеріально-інформаційних потоків. Із них вилучається необхідна для існування системи енергія, а також конвертація (перетворення) отриманих речовин та енергії в перебудову (розвиток) самої системи.

Зазначені процеси обміну прийнято називати *метаболізмом* (від грецьк. «метаболіт» – зміна, перетворення).

*Стаціонарність* є іншою важливою властивістю систем, що самоорганізуються. Стаціонарністю називається здатність зберігати стан системи у відносно вузькому стійкому інтервалі її параметрів. Її прийнято називати *гомеостазом*.

*Гомеостаз(іс)* (від грецьк. «гомоіос» – подібний, однаковий і «стасис» – нерухомість, стан) – стійка різниця фізико-хімічних потенціалів (рівнів висот, тиску, температури, електромагнітних параметрів, хімічних характеристик, ін.) між системою і зовнішнім середовищем, а також між окремими частинами самої системи, при якій можливі рух матеріально-інформаційних потоків та стійке підтримання обмінних процесів (метаболізму) системи.

Таким чином, *стаціонарністю* також можна вважати здатність системи підтримувати гомеостаз.

Стаціонарність відіграє надзвичайно важливу роль. Вона дозволяє підтримувати стан системи на рівні параметрів гомеостазу, що забезпечує найбільш ефективний режим функціонування системи. У свою чергу, це дозволяє накопичувати енергію для розвитку системи.

**Тріада природних начал системи.** В основі формування будь-якої системи лежать три природні начала:

- **матеріально-енергетичне** (або просто – матеріальне); воно *рухає*, дає можливість системі та її окремим частинам (підсистемам) пересуватися, трансформуватися і виконувати роботу, а отже, змінюватися і розвиватися;
- **інформаційне** – *направляє*; воно забезпечує спрямованість руху в просторі і часі; завдяки цьому началу формуються інформаційний алгоритм взаємодії між собою окремих частин системи і програма її розвитку в цілому;
- **синергетичне** – *об'єднує*; воно забезпечує об'єднання окремих частин системи в єдине ціле.

Проявляти себе природні начала можуть лише спільними зусиллями – взаємодіючи одне з одним. Скажімо, обов'язковою умовою цілеспрямованої дії енергетичного потенціалу є спрямовуючий (керуючий) вплив *інформаційного* начала. Без нього сила здатна продуціювати лише «броунівський рух» – безсистемне шарахання об'єкта в різні боки. З іншого боку, спрямовувати і об'єднувати можна лише щось матеріальне, що має *енергетичний потенціал*.

І нарешті, хіба можуть матеріально-енергетичне та інформаційні начала бути реалізовані без *синергетичного* начала? Щоб система могла здійснити всередині або поза собою хоч якусь роботу, її окремі частини повинні діяти узгоджено, взаємодіючи одна з одною.

Проявляючи себе подібним чином, природні начала колись сформували і продовжують відтворювати різні види систем – системні сутності природи: елементарні частинки, атоми, молекули, клітини, організми, громадські організації (сім'ї, підприємства, країни). Із них складаються Всесвіт, природа нашої планети і людська цивілізація. Кожен такий вид систем, представлений безліччю окремих його одиниць. Скажімо, якщо ми говоримо про електрон, необхідно мати на увазі безліч цих частинок у Всесвіті. Якщо мова йде про якийсь біологічний вид, наприклад, жаб або комарів, то мають на увазі мільярди окремих біологічних особин на планеті.



Кожна така одиниця може існувати не інакше, як відтворюючи в собі три згаданих начала: *матеріально-енергетичне, інформаційне та синергетичне*. У цьому сенсі кожна одиниця сутностей природи є схожою з Божественною Трійцею в мініатюрі.

Відтворювальний феномен забезпечує відтворення (стійке повторення) в часі в кожній природній сутності її характерних ознак (властивостей) (рис. 1.1).

В Японії однією з двох основних релігій є сінто. Самі японці кажуть, що це дуже проста язичницька релігія. Однак мудрість її полягає в тому, що в ній – «сім мільйонів богів»: кожне дерево, кущик або тварина – це Бог. Осягаючи основи системних знань про природу, починаєш розуміти, чому це так. Адже кожна природна система неначе несе в собі начала Божественної Трійці, які щомomentно відтворюються в ній. Взаємодіючи одне з одним, згадані начала формують єдиний цілісний потенціал, який відтворює дану природну сутність – відтворювальний феномен.

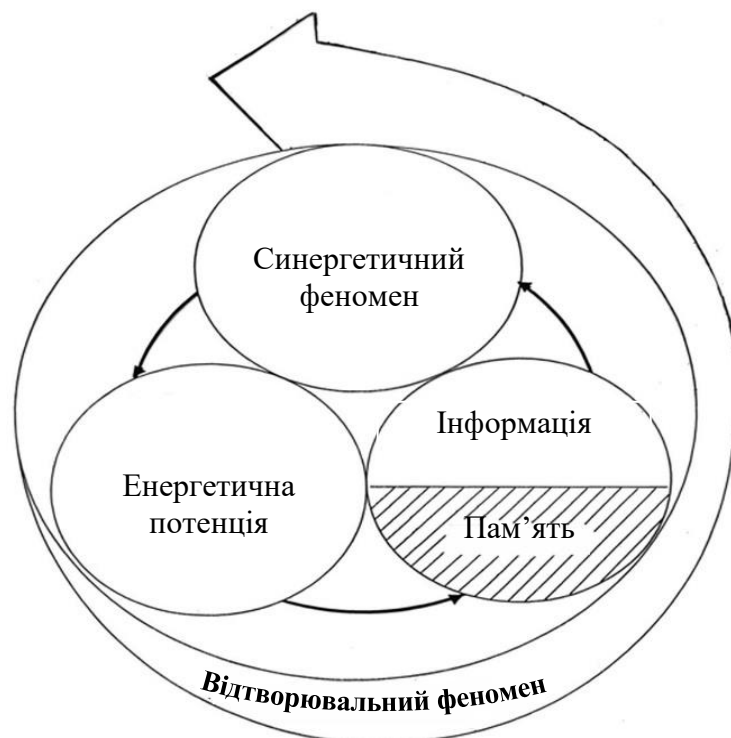


Рисунок 1.1 – Сутнісні основи виникнення та розвитку системи (складено автором)

На підставі зазначеного можна зробити висновок, що природа будь-якої із систем, які оточують нас (скажімо, молекули, рослини або підприємства), триалектична. З одного боку, це матеріальна сутність, з іншого – інформаційна програма, з третього – продукт узгодженої взаємодії інших систем (підсистем) природи.

Як матеріальний об'єкт система здатна накопичувати і витратити енергію, виконуючи роботу.

Як інформаційна програма вона самоорганізується, сприймаючи і переробляючи інформацію зовнішнього середовища, відтворюючи свою власну; при цьому вона керує процесами свого формування, функціонування та розвитку.

Як синергетичний феномен, система формується в процесі взаємодії, а отже, взаємної підгонки і коригування, по-перше, параметрів її власних підсистем заради виконання загальносистемних функцій, а по-друге, поведінки цієї системи з іншими подібними їй системами під умови їх надсистемного рівня.

Неможливо визначити, що в системі важливіше: матеріальне, інформаційне або синергетичне, оскільки одне невіддільне від іншого. Якщо б не було матеріального, системі ні з чого було б себе формувати. Якби не було інформаційного, системи взагалі не могли б виникнути, а існував би аморфний однорідний хаос, утворений лише із потенції до руху праматерії, у якої б ніколи не існувало шансів хоч колись стати самою матерією. Саме інформаційна програма кожної системи, по-перше, формує упорядкований механізм її функціонування, а по-друге, робить її унікальною, відмінною від інших систем.

Якщо б не існувало синергетичного начала, яке обумовлює реалізацію конкретних форм взаємодії між собою окремих частин, жодна система як єдине ціле так і не утворилася б, хоча й існували для цього всі необхідні передумови, зокрема будівельні блоки та креслення їх взаємного ув'язування. Це – як у футболі: недостатньо набрати гравців високого класу і накреслити їм

тактичні схеми – потрібно, щоб гравці навчилися втілювати їх у життя, взаємодіючи один з одним. Іноді на це йдуть місяці, іноді роки напружених тренувань і взаємних узгоджень.

І формувати, і руйнувати систему можна, впливаючи на кожну зі згаданих складових (начал), а також на весь триєдиний механізм відтворення системи в цілому. Зазначене можна проілюструвати на прикладах різного виду систем.

Екосистема. Поліпшенню стану екосистеми можуть сприяти дії за напрямками:

- матеріального кількісного нарощування наявності рослин і тварин в екосистемі;
- інформаційного поліпшення якісного стану екосистеми (поліпшення якісного стану біологічних видів, оптимізація видової структури еко-системи);
- синергетичного вдосконалення (поліпшення взаємодії між собою окремих елементів системи), зокрема через удосконалення комунікаційних каналів;
- удосконалення цілісного механізму самоорганізації екосистем.

Екосистема буде деградувати і поступово руйнуватися, якщо зазначені дії будуть здійснюватися, умовно кажучи, в протилежному напрямку. Тобто: 1) будуть знищуватися рослини і тварини; 2) буде погіршуватися якісний стан біологічних видів через хвороби або з інших причин, будуть порушуватися оптимальні пропорції видового складу екосистеми; 3) будуть блокуватися видові і міжвидові комунікації; 4) порушиться механізм само-відтворення екосистеми.

Підприємство створюється за допомогою формування його головних засад:

- матеріальної основи (основного і оборотного капіталів); це забезпечує виконання силових функцій із виготовлення продукції;

- інформаційної; забезпечує дію алгоритмів (технологій), за якими підприємство здійснює свою виробничу і торговельну діяльність, а також керує ними;
- синергетичної; забезпечує реалізацію зв'язків усередині і поза межами підприємства;
- інтеграційної, яка утворює цілісний потенціал відтворення трьох зазначених основ.

Підприємство буде деградувати, якщо процеси відбуватимуться в зворотному напрямку: 1) спрацювання основного капіталу буде недоамортизовуватися, будуть зменшуватися обсяги оборотного капіталу та інтенсивність його обороту; 2) інформаційні алгоритми оперативної діяльності та управління на підприємстві будуть неадекватні поточній ситуації в часі і просторі; 3) погіршуватиметься взаємодія ланок на внутрішньо- і зовнішньогосподарських рівнях; 4) блокуватиметься самовідтворювальний механізм підприємства.

У світлі зазначеного стає зрозумілим глибинний зміст парадоксу античного визначення системи: «ціле, більше за суму його частин», наведеного на початку розділу. Він означає, що у цілісній системі є певні компоненти, відсутні у її матеріальних частинах, з яких складається сума. Такими компонентами, які доповнюють суму до системного цілого, є інформаційна та синергетична складові.

Як приклад можна навести літак. Купа деталей, на які розібрана конструкція літака, і являє собою суму матеріальних частин системи. Якщо їх зібрати в потрібному порядку відповідно до інформаційного алгоритму, то зібрана конструкція вже буде більшою за безсистемну купу деталей на інформаційну компоненту системи. Злетіти ж ця конструкція зможе лише, якщо окремі її частини почнуть проявляти узгоджену (синергетичну) поведінку. Така система вже буде більшою за зібрану конструкції на синергетичну складову.

За мільйони років еволюції природа змогла досягти в кожному зі своїх творінь ідеальне поєднання природних начал. Технологічним системам, створеним людством, на жаль, поки далеко до такої досконалості. Однією з причин, яка чітко проявилася на «останніх стадіях» індустріального суспільства, є недосконалість саме інформаційної та синергетичної основ технічних і організаційних систем. Накопичений людством колосальний енергетичний потенціал виявляється практично надлишковим і непродуктивно розсіюється через надзвичайно низькі ККД технічних систем і жахливо високі втрати на «стиках» (у трансакціях) – між ланками економічної системи.

Логіка еволюції людства в його просуванні до інформаційного суспільства виявляє тенденцію вдосконалення саме зазначених «вузьких місць», тобто інформаційного алгоритму управління процесами виробництва і споживання продукції (зокрема систем прийняття рішень, постановки цілей, технологічного забезпечення, мотивації та ін.), а також синергетичної основи (зокрема реалізації зв'язків, комунікацій, відносин тощо) функціонування економічних систем.

## **1.2 Формування напрямів сестейнізації економіки в ході Третьої промислової революції**

Сьогодні людство вступило в епоху фазового переходу до нової соціально-економічної формації. Умовно така економіка може бути названа сестейною, оскільки забезпечує досягнення цілей сестейного розвитку. Цей перехід здійснюється одночасно в ході трьох промислових революцій: Третьої, Четвертої і П'ятої.

Кожна з промислових революцій вирішує свої завдання досягнення сестейного розвитку. Третя промислова революція спрямована на дематеріалізацію індустріального метаболізму (зниження енергоємності та матеріаломісткості матеріальних потоків), а також кардинальне вирішення

глобальних екологічних проблем. Четверта промислова революція забезпечує формування кіберфізических систем і автоматизацію процесів життєдіяльності людини. П'ята промислова революція спрямована на формування передумов особистісного розвитку людини як з точки зору його участі у виробничій системі, так і з точки зору реалізації процесів споживання продукції. В кінцевому рахунку економічні системи повинні будуть стати людиноцентричними, що забезпечують як інклюзивний розвиток кожної особистості, так і соціально-економічний прогрес суспільства в цілому.

У зазначених процесах фазового переходу до нової сестейнової економіки провідну роль покликаний зіграти такий суспільний інститут як університет. Провідна роль університету при переході до сестейнової економіки визначається ключовими функціями університету:

- університет є своєрідним «мостом» (сполучною ланкою) між минулим і майбутнім; саме університет, спираючись на досягнуті в минулому знання і інститути, готує передумови формування майбутнього (знання, людей, технології);

- університет формує базові наукові основи переходу до нової економіки (прогноз, стратегії, нові ідеї, технології, конструкції, принципи, патенти);

- університет визначає контури і напрями розвитку виробництва (структура, методи виробництва, види продукції, принципи управління виробництвом, людським капіталом, фінансами, маркетингом і логістикою);

- університет формує процеси освіти і виховання майбутніх фахівців (світогляд, знання, навички, компетентності, здатність роботи в команді) – те, що називається якістю людського капіталу;

- університет формує організаційне ядро управління і розвитку територій (підготовка локальних керівників, забезпечення новими знаннями, перепідготовка).

На рис. 1.2 представлено напрями реалізації сестейнового розвитку на основі сестейного університету.

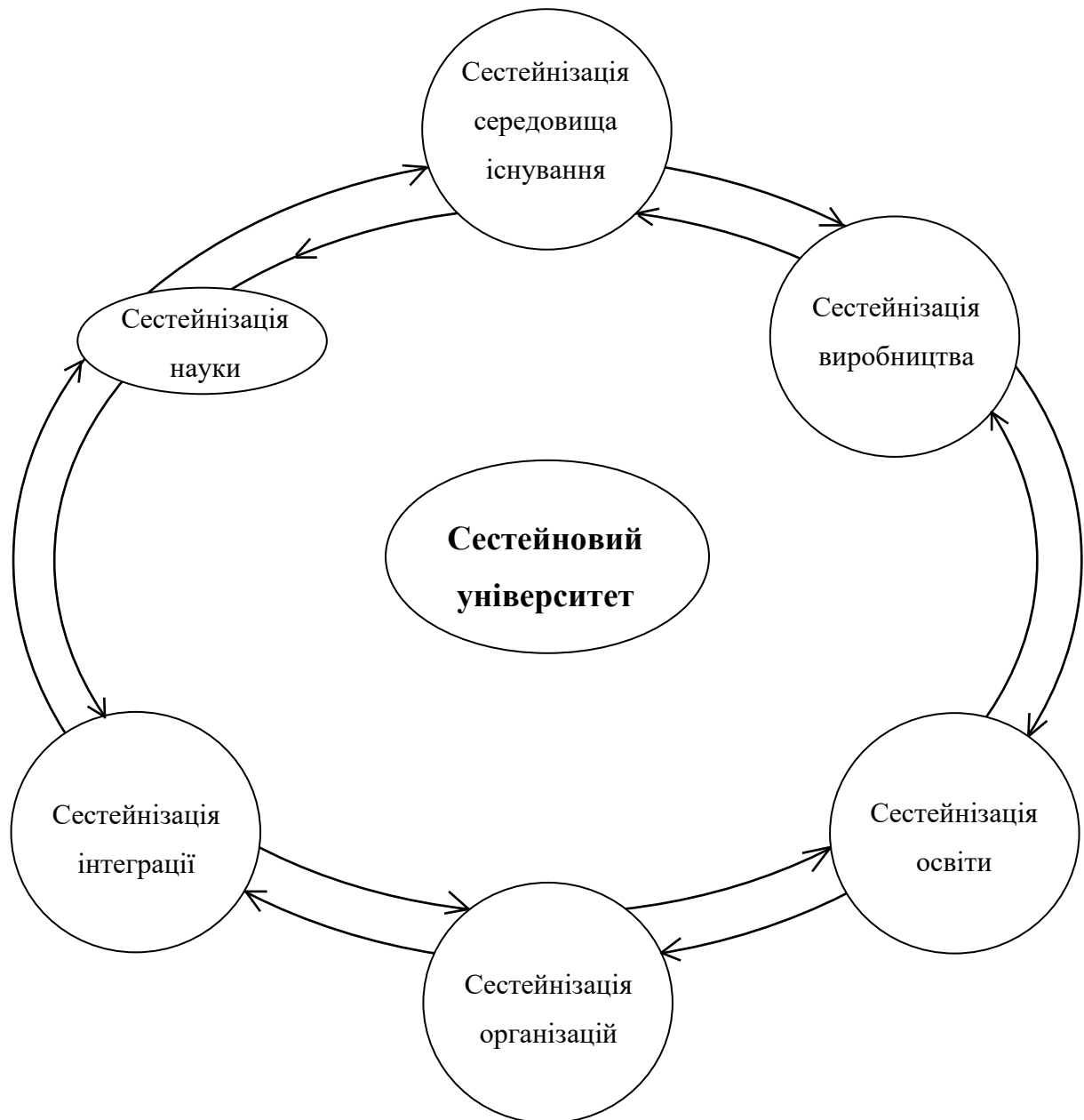


Рисунок 1.2 – Роль сестейнового університету у забезпеченні напрямів сестейнового розвитку

*Сестейнізація науки* забезпечує генерування основних наукових положень (ідей, відкриттів, принципів, конструкторських рішень, технологій), що забезпечують виробництво сестейнових виробів і послуг.

*Сестейнізація середовища існування* забезпечує принципи екологічного будівництва та взаємодії технічних систем з природними, включаючи формування екомережі екологічних стандартів і норм екологічного менталітету і світогляду, очисних та відновлювальних технологій.

*Сестейнізація виробництва* забезпечує технічну підготовку виробництва виробів і послуг, включаючи методи виробництва, технології, логістику, фінанси, організацію, маркетинг, мотивацію.

*Сестейнізація освіти* передбачає підготовку персоналу (людський капітал), що забезпечує достатній сестейновий рівень виробництва і споживання продукції, включаючи світогляд, знання, навички, мотиви, потреби і вміння до самоосвіти, навички роботи в команді.

*Сестейнізація організацій.* Сам університет є платформою для реалізації ідей, сестейнізації підприємства, передбачає впровадження енергозберігаючих рішень, рециркуляції використаних матеріалів, ландшафтне сестейнове розміщення функціональних зон.

*Сестейнізація інтеграції* передбачає інтеграцію суб'єктів господарської діяльності на рівні регіону, національної економіки, міжнародних систем для досягнення максимального синергетичного сестейнового ефекту для досягнення цілей сестейнового розвитку. Однією з найбільш сучасних форм реалізації інтеграційної функції університету в досягненні сестейнового розвитку є формування сестейнових кластерів. Сестейновий кластер об'єднує всі шість форм, представлених на рис. 1.2 для виробництва і реалізації сестейнових товарів та послуг (табл. 1.1).

Для формування напрямів сестейнізації економіки нами розроблено методологію оптимізації стратегій реалізації державної політики реструктуризації національної економіки з урахуванням узгодженості інтересів стейкхолдерів, методичні засади прогнозування динаміки обсягу державних витрат на проведення реформи реструктуризації залежно від макроекономічних, екологічних, соціальних, політичних детермінант розвитку національної економіки (Карінцева, 2018).

На основі узагальнення основних змін, що відбулися у сфері реалізації державної структурної політики в Україні протягом останнього десятиріччя, нами визначено їх галузеву спрямованість, наслідки та інструменти реалізації. Проаналізовано заходи, передбачені Стратегією сталого розвитку «Україна – 2020» з точки зору їх відповідності ключовим завданням реструктуризації національної економіки з урахуванням еколого-економічних трансформацій.



Таблиця 1.1 – Ознаки сестейнових товарів та послуг

Вид товару (послуги)	Ознака
Сестейнове споживання	є більш сестейновим на стадії споживання в порівнянні з товарами-аналогами, які виконують подібні функції
Сестейнове виробництво	є більш сестейновим на стадії виготовлення, тобто дають можливість скоротити екологічні наслідки в процесі виробництва
Сестейнізація технологій	є більш сестейновими на стадіях виробництва технологій для процесів виготовлення
Сестейнізація ресурсів	є більш сестейновим на стадіях отримання вихідних ресурсів
Сестейнізація переробки	є більш сестейновими на стадіях рециркуляції, утилізації та захоронення відходів
Сестейнізація дематеріалізації	дозволяє знизити енергоємність і матеріаломісткість процесів виробництва і споживання
Гармонізація з природою	дозволяє гармонізувати взаємодію процесів виробництва і споживання з функціями екосистем
Заміна шкідливих ресурсів та товарів	дозволяє замінити несприятливі ресурси і технології на більш сестейнові
Товари для особистості	товари, які сприяють особистісному розвитку людини
Товари для екосистем	сприяють підвищенню сестейновості природних екосистем

Проведення ефективної реструктуризації національної економіки можливо тільки за умови ефективної співпраці та узгодження інтересів основних стейкхолдерів: державних органів влади, суб'єктів господарювання та населення. Враховуючи це, визначено перелік показників для цих цільових груп стейкхолдерів, які є релевантними для дослідження ефективності державної політики реструктуризації національної економіки: 1) для держави – обсяги витрат на проведення реформи реструктуризації (*ER*) та податкових надходжень (*TR*) (у % від ВВП), кількість державних службовців (*CS*) (осіб); 2) для населення – рівень народжуваності (*BR*) та смертності (*MR*) (на 1 тис. осіб), безробіття (*U*) (у % від загальної кількості робочої сили), сукупні ресурси в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство (*RH*), очікувана тривалість життя при народженні (*LE*); 3) для суб'єктів

господарювання – чистий притік прямих іноземних інвестицій ( $FI$ ) (у % від ВВП), кількість нових зареєстрованих одиниць бізнесу ( $NB$ ), загальне податкове навантаження ( $TT$ ), кількість зареєстрованих суб'єктів господарювання ( $RE$ ), чистий прибуток/збиток великих і середніх підприємств ( $NP$ ).

Сформовано інформаційний масив даних за цими показниками для України за 1999–2017 рр., здійснено їх нормалізацію з урахуванням характеру їх впливу на результативний показник (стимулятори, дестимулятори), методом адитивної згортки нормалізовані значення узагальнено (на основі середньої геометричної простої) в межах трьох інтегральних показників для кожного типу стейкхолдерів:  $D_t$  – держави;  $N_t$  – населення;  $SG_t$  – суб'єктів господарювання.

В якості результативного показника прийнято  $GDP_t^*$  – ВВП, рівень якого для врахування екологічних трансформацій скориговано (методом адитивної згортки) на нормалізовані значення двох параметрів: стимулюючого – обсягу використання гнучких відновлюваних джерел енергії та відходів (у % від загального обсягу використання енергії); дестимулюючого – обсягу викидів  $CO_2$  (метричні тони на душу населення). За допомогою інструментарію регресійного аналізу отримано таку функціональну залежність:

$$GDP_t^* = 2,64 \cdot 10^{11} + 2,49 \cdot 10^{11} \cdot D_t - 5,20 \cdot 10^{11} \cdot N_t + 1,07 \cdot 10^{11} \cdot SG_t \quad (1.1)$$

Проведене дослідження дозволяє визначити вплив інтегральних індикаторів, що узагальнюють найбільш чутливі до структурних змін в економіці параметри для кожної групи стейкхолдерів, на ВВП країни, скоригований з урахуванням еко-позитивних та еко-деструктивних трансформацій в національній економіці.

За результатами цього аналізу побудовано платіжну матрицю у вигляді куба у тривимірному просторі, осі якого відображають значення індикаторів  $D_t$ ,  $N_t$  та  $SG_t$  для 19 часових рядів (з 1999 р. по 2017 р.), а на перетині трьох

координат відображається значення  $GDP_t^*$ , що відповідає кожній комбінації вхідних параметрів. На основі цієї матриці методом ітерацій (6 858 комбінацій) за допомогою інструментарію теорії ігор сформовано стратегії дій всіх цільових груп стейкхолдерів для трьох можливих сценаріїв:

$S_1$  – песимістичний (заходи з реструктуризації національної економіки не дали очікуваного результату);

$S_2$  – реалістичний (отриманий результат чітко відповідає запланованому);

$S_3$  – оптимістичний (в процесі реструктуризації запроваджено інноваційні заходи, які дозволили отримати додаткові позитивні ефекти). Кожний з цих сценаріїв формалізовано описано через встановлення граничних меж коливання параметрів  $D_t$ ,  $N_t$  та  $SG_t$  ( $S_1$  – I та II квартилі діапазону між мінімальним та максимальним значеннями відповідного параметру;

$S_2$  – II та III квартилі;  $S_3$  – III та IV квартилі). За результатами вирішення тривимірної задачі теорії ігор визначено, що компромісно врахувати інтереси всіх груп стейкхолдерів дозволяють три стратегії: максі-максі-максна (MaxMaxMax), міні-максі-максна (MinMaxMax), середньо-максі-максна (MidMaxMax). Параметри, що відповідають цим стратегіям, відображено на рис. 1.3.

При реалізації кожної з представлених на рис. 1.3 стратегій забезпечується досягнення найбільш високих (в межах компромісних оцінок) значень параметрів, що відображають інтереси населення та бізнесу. Стратегії відрізняються між собою прогнозованим рівнем ВВП країни, скоригованого на екологічний фактор, а також трьох параметрів, що відображають інтереси держави: обсягів витрат на проведення реформи реструктуризації, обсягів податкових надходжень, кількості державних службовців.

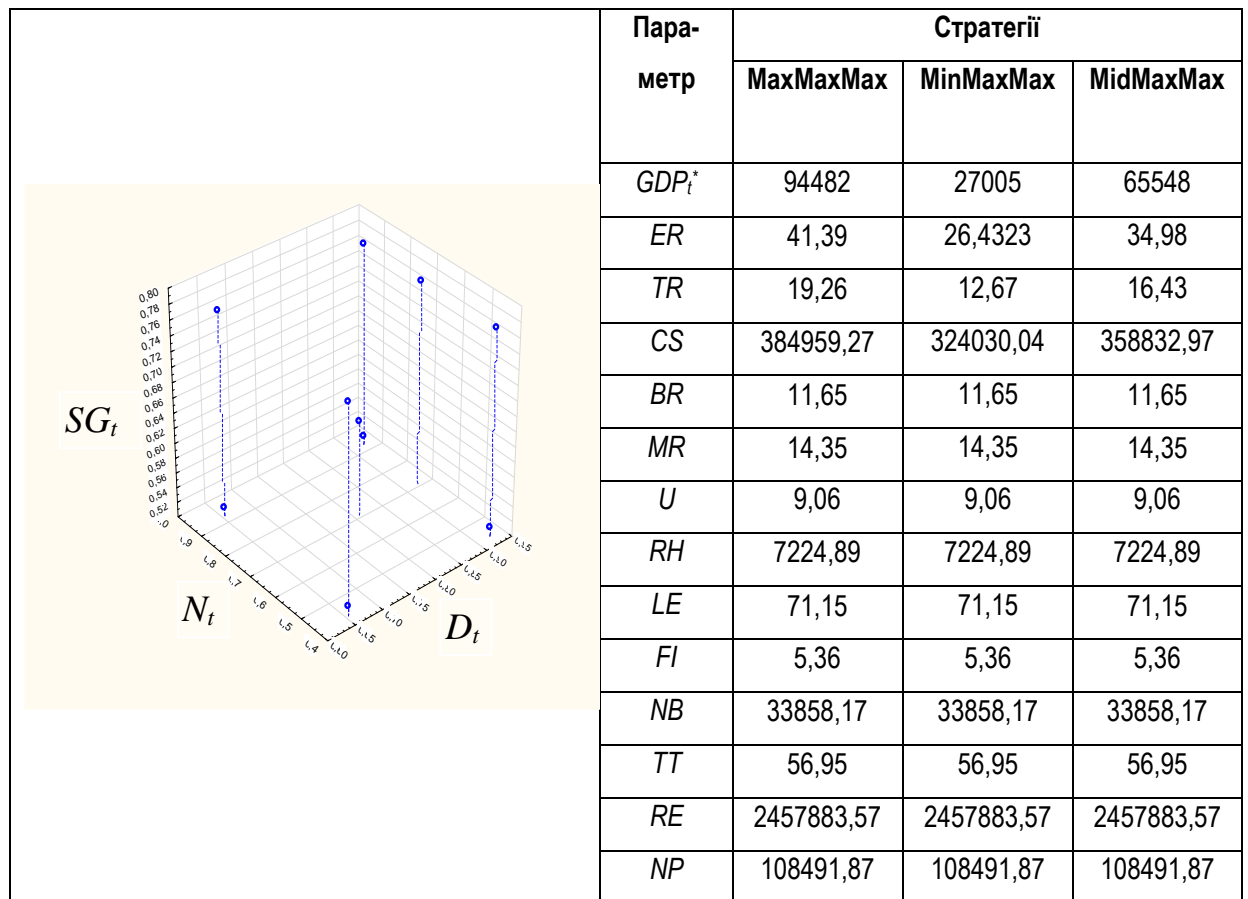


Рисунок 1.3 – Результати моделювання оптимальних стратегій узгодження інтересів держави, населення та бізнесу при реалізації реформи реструктуризації національної економіки України

Потенційна ефективність реалізації стратегії реструктуризації національної економіки в значній мірі залежить від сформованих в країні макроекономічних, екологічних, соціальних, політичних передумов, зокрема, рівня державного боргу, корупції, якості державного управління, продуктивності праці, добробуту населення, викидів забруднюючих речовин, соціального розшарування та демократизації суспільства та багатьох інших. Тому в одних країнах при певній комбінації цих передумов проведення реформи реструктуризації вимагатиме значно меншого обсягу державних витрат, ніж в інших країнах, де сформована інша їх конфігурація.

Виходячи з цього, перш ніж остаточно визначитися з тим, яку саме стратегію реструктуризації національної економіки необхідно обрати (всі вони, як видно з рис. 1.3, суттєво відрізняються за обсягами державних

витрат), необхідно спрогнозувати, наскільки можуть зрости ці витрати при зміні інших передумов. Оскільки реструктуризація національної економіки є одним із компонентів великого комплексу соціальних, екологічних, економічних та політичних реформ, що одночасно реалізуються в державі, то врахування причинно-наслідкових взаємозалежностей між їх результатами дозволить синхронізувати їх та запобігти перевитрачання бюджетних ресурсів.

Підґрунтям проведення такого аналізу обрано одну з параметричних моделей – Кубіна і Штерна, оскільки вона дозволяє врахувати причинно-наслідкові зв'язки між досліджуваними параметрами та ймовірнісний характер зміни макроекономічних, екологічних, соціальних, політичних детермінант розвитку національної економіки. Модифікований варіант моделі Кубіна і Штерна набуває наступного вигляду:

$$\text{Log}(ER)_t = a_0 + a_1 \cdot RR_t + a_2 \cdot I_t + a_3 \cdot PPU_t + a_4 \cdot D_t + a_5 \cdot Reg_t + a_6 \cdot X_t + u_t, \quad (1.2)$$

де  $ER_t$  – обсяги державних витрат на проведення реформи реструктуризації національної економіки в  $t$ -му періоді ( $t=1, \dots, T$ );

$a_0$  – константа регресійної залежності;  $a_j$  – фіксовані ефекти для  $j$ -го ( $j=1, \dots, 6$ ) блоку детермінант розвитку національної економіки;

$RR_t$ ,  $I_t$ ,  $PPU_t$ ,  $D_t$ ,  $Reg_t$  – відповідні інтегральні індикатори, що узагальнюють детермінанти розвитку національної економіки за блоками: «Зростання та розвиток», «Інклюзивність», «Наступність поколінь та стійкість», «Демократизація» та «Незалежність державного управління»;

$X_t$  – вектор інших релевантних змінних;

$u_t$  – випадкова змінна.

Інтегральні індикатори, що узагальнюють детермінанти розвитку національної економіки за блоками, запропоновано визначати таким чином:

1) блок детермінант «Зростання та розвиток» ( $RR_t$ ) узагальнює 4 параметри, зокрема: ВВП на душу населення, продуктивність праці, очікувана

тривалість здорового життя, зайнятість населення;

2) блок детермінант «Інклюзивність» ( $I_t$ ) узагальнює 4 параметри, зокрема: коефіцієнт розшарування суспільства по доходам, рівень бідності, коефіцієнт розшарування суспільства по розподілу багатства, медіанний дохід;

3) блок детермінант «Наступність поколінь та стійкість» ( $PPU_t$ ) узагальнює 4 параметри: скориговані чисті заощадження, парникова інтенсивність ВВП, державний борг, коефіцієнт демографічного навантаження;

4) блок детермінант «Демократизація» ( $D_t$ ) узагальнює 4 індекси, зокрема: демократії, сприяння корупції в суспільстві, відкритості бюджетів, недієздатності держави;

5) блок детермінант «Незалежність державного управління» ( $Reg_t$ ) узагальнює 6 індексів, зокрема: гласності та підзвітності, політичної стійкості і відсутності тиску, ефективності уряду, якості регулювання, верховенства права, державного контролю за корупцією.

В межах блоків  $RR_t$ ,  $I_t$ ,  $PPU_t$ ,  $D_t$  показники запропоновано нормалізувати методом Харрінгтона та привести до інтегрального індикатору за допомогою адитивної та мультиплікативної згортки.

Для розрахунку інтегрального індикатора  $Reg_t$  (блок «Незалежність державного управління») запропоновано використати модель незалежних компонент ( $UCM$ ), згідно з якою для кожного з 6 індексів цього блоку будується лінійна функція незалежності управління, параметри якої представлені нормально-розподіленими випадковими величинами із нульовим середнім значенням і дисперсією на рівні 1. В моделі також враховується термін порушення структурних компонент кожного індексу (їх перелік сформовано на основі даних індексу  $WGI$  – *World Governance Indicators*). Отримані дані узагальнюються в інтегральний індикатор з урахуванням розриву між фактичними та еталонними значеннями (з поправкою на

середньоквадратичне відхилення) як для кожного параметру, так і для індексів у цілому.

Запропонована модифікована модель Кубіна і Штерна може бути використана для прогнозування не лише вартісних параметрів стратегії реструктуризації національної економіки (обсяг державних витрат), а й часових (доцільність розпочинати реформу реструктуризації до/паралельно/після досягнення відповідних цільових орієнтирів інших реформ в національній економіці задля економії бюджетних коштів).

### **1.3 Дослідження теоретико-методологічних засад формування сестейнового розвитку економіки**

Світові тенденції формування рециркуляційної економіки, низьковуглецевої економіки та «зеленого» зростання економіки є дуже актуальними і для України, тому модернізація національної економіки повинна бути екологічно спрямованою, що потребує розроблення комплексного підходу до здійснення стимулюючих заходів.

Для створення достатніх умов для модернізаційних зрушень національної економіки і формування механізму стратегічного управління процесом стимулювання екологічних інновацій необхідно встановити ключові завдання: формування модернізаційних цілей еколого-орієнтованої діяльності; забезпечення інноваційного оновлення виробничої діяльності підприємств; формування узгоджених управлінських дій в системі розвитку національної економіки на основі оновлення балансу інтересів між бізнесом, владою та суспільством; розширеного відтворення природних ресурсів та природних факторів на основі оновлених технологій.

Питання стратегічного управління сталим розвитком, економіки природокористування та екологізації суспільних відносин представлені науковими працями таких вчених-економістів як І. Александров, О. Амоша, Б. Буркинський, Л. Жарова, Л. Мельник, О. Прокопенко, О. Садченко,

С. Харічков, М. Хвесик, Є. Хлобистов та інші. Проблеми екологічної модернізації суспільного розвитку вивчали закордонні вчені Дж. Хубер, М. Джоник, А. Мол, Д. Зоннефельд, а також О. Аксьонова, І. Кулясов, Г. Кудинова, Г. Розенберг.

Враховуючи сучасні тенденції розвитку національної економіки існує необхідність обґрунтування питань стимулювання впровадження екологічних інновацій з метою модернізації та зростання національної економіки.

Такі споріднені наукові категорії як «стратегічне управління» та «стратегічний потенціал» в теорії й практиці трактуються дуже неоднозначно, залежно від того, з яких позицій підходять до розгляду його сутності, складу й ролі в регіональному, національному та світовому господарстві. Жогліна О. В. визнає, що стратегічне управління повинно «базуватися на економічному потенціалі регіону, проте його зміст набагато ширше» (Жогліна, 2013).

У загальному вигляді процес стратегічного управління процесу економічного стимулювання екологічних інновацій в системі національної економіки включає в себе постановку генеральної мети і виділення підцілей модернізаційних змін залежно від обраних орієнтирів розвитку сфер і галузей національної економіки, а також методи, інструменти і механізми для досягнення встановлених кількісних і якісних параметрів стану економічної системи.

Зростання екологічних інновацій в системі національної економіки розглядається нами як спосіб розвитку соціально-економічної системи для нового зростання економіки, тобто – екологічної модернізації соціально-економічного розвитку (EMCEP). Функціональний розвиток економіки, пов'язаний зі збереженням стійкості та системної якості та організації соціально-економічних систем, в міру накопичення модернізаційних змін переходить в новий етап розвитку, що включає етап кількісно-якісних змін соціально-економічної системи зі збереженням стійкості довкілля і етап «переродження» системи, пов'язаний з якісними змінами, з порушенням стійкості, який може завершитися або затвердженням нової системи, або її занепадом (Шкарупа, 2018).



Модернізаційні зрушення за рахунок екологічних інновацій мають різну ступінь глибини, що створює умови для подальшого якісного відтворення природо-антропогенної системи, яка, вбудовуючись в логіку трансформаційних соціально-економічних процесів, істотно прискорює їх.

В роботі (Екологічна, 2016) зазначається, що «національним пріоритетом в контексті організаційно-економічного забезпечення еко-модернізації слід вважати подолання дефіциту фінансово-економічних механізмів стимулювання і підтримки господарюючих суб'єктів, які демонструють намір залучити свої кошти у сферу поводження з відходами чи ставлять завдання розширення їх утилізації, або зменшують обсяги їх утворення і впроваджують маловідходні технології». В сучасній практиці це питання пов'язано з «надмірним регулюванням цієї діяльності, централізацією, зокрема тарифної політики, неадекватними контрольними функціями тощо» (Екологічна, 2016).

Зазначимо, що економічне стимулювання екологічних інновацій пов'язано з необхідністю перерозподілу національних фінансових ресурсів, формуванням механізму залучення кредиторської, інвестиційної та донорської допомоги. Забезпечення максимально ефективного економічного стимулювання екологічних інновацій набуває в таких умовах особливої значущості.

Таким чином, основним завданням стратегічного управління ЕМСЕР є реалізація обраної стратегії розвитку, до якої слід віднести: обґрунтування стратегії формування дохідної частини від впровадження екологічних інновацій в процесі модернізації та відповідно витратної частини такої стратегії (рис. 1.4).

З метою обґрунтування напрямів економічного стимулювання екологічних інновацій пропонується враховувати оцінку результативності еко-модернізаційних змін, що несуть екологічні інновації для зростання національної економіки на основі їх якості, що по своїй суті відображає ступінь адекватності очікуваних результатів ЕМ.

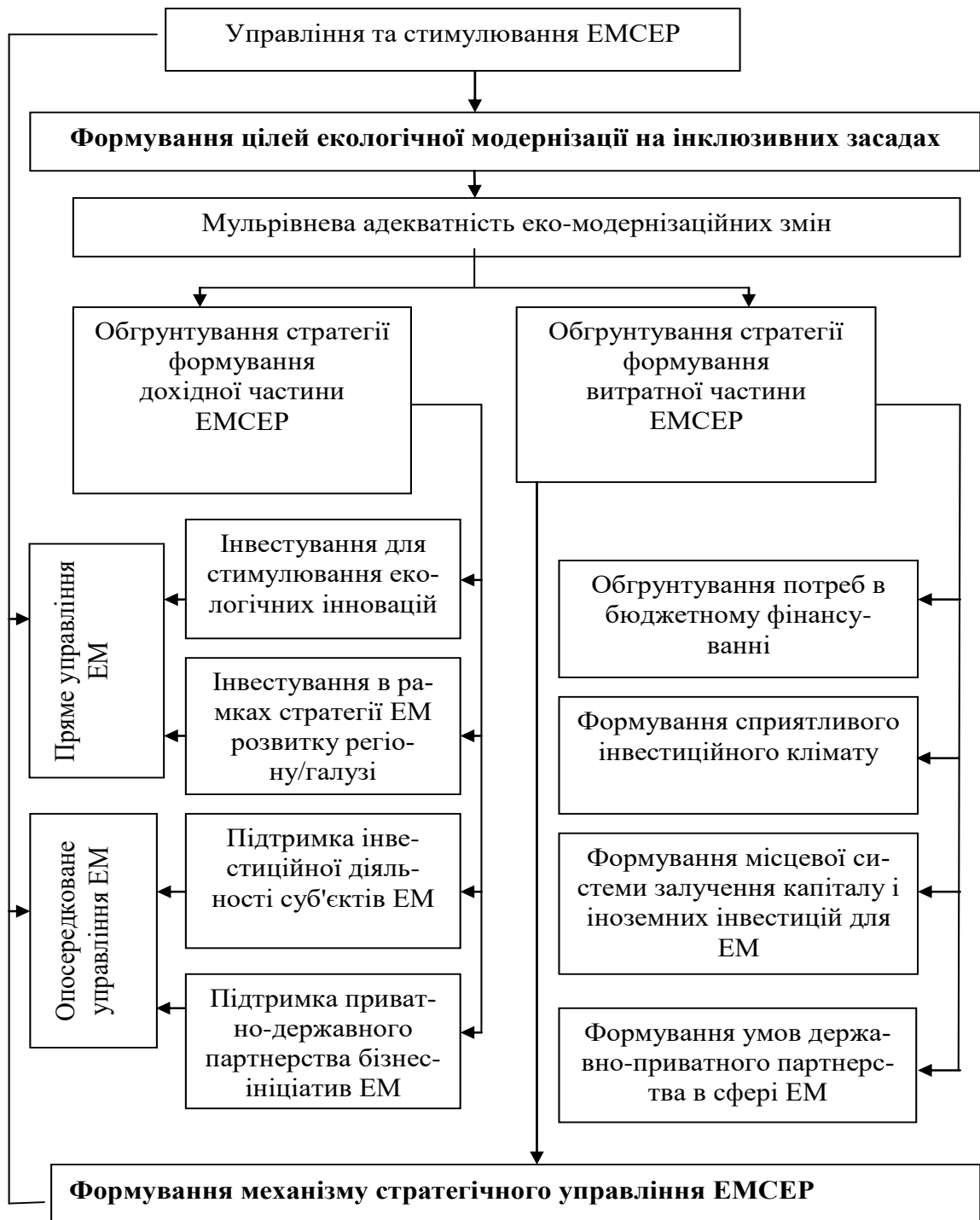


Рисунок 1.4 – Стратегічне управління процесом стимулювання екологічних інновацій для модернізації національної економіки (авторська розробка)

В економічній інтерпретації термін «адекватність» використовується нами для пояснення специфічних особливостей екологічних інновацій та знаходження найкращого рішення наукового завдання, яке полягає в тому, що

зміни соціально-економічного розвитку повинні здійснюватися адекватно, бути раціонально реалізовані, продумані організаційно, забезпечені процесом управління та узгоджені за допомогою інформаційно-комунікаційних потоків.

Економічне стимулювання покликане створити відповідні умови для більш дієвого управління ЕМ, зокрема для:

- формування сприятливого клімату державно-приватного партнерства з метою стимулювання еколого-інноваційних та інвестиційних процесів;
- запровадження ефективного механізму залучення інвестування для екологічно-орієнтованої модернізації інноваційної діяльності;
- пріоритезації фінансування енерго-, ресурсозберігаючих, екологічно безпечних технологій;
- поєднання місцевих активів інтегрованих науково-виробничих структур, які сприяють розвитку галузей національної економіки;
- забезпечення податкового, кредитного, амортизаційного стимулювання підприємств та установ, що впроваджують екологічні інновації та модернізують технологічні процеси;
- розширення інфраструктури інноваційної діяльності (технопарків, технополісів, центрів консалтингу, сертифікаційних структур);
- вдосконалення механізму державного замовлення з метою ЕМ національної економіки, стимулювання науково-технічних розробок, технологій, конкурентоспроможності продукції.

З огляду на те, що в сучасних реаліях державне фінансування екологічних інновацій дуже обмежено, пропонуємо розглядати систему стимулювання екологічних інновацій через призму збільшення власних коштів підприємств у ЕМ (рис. 1.5).

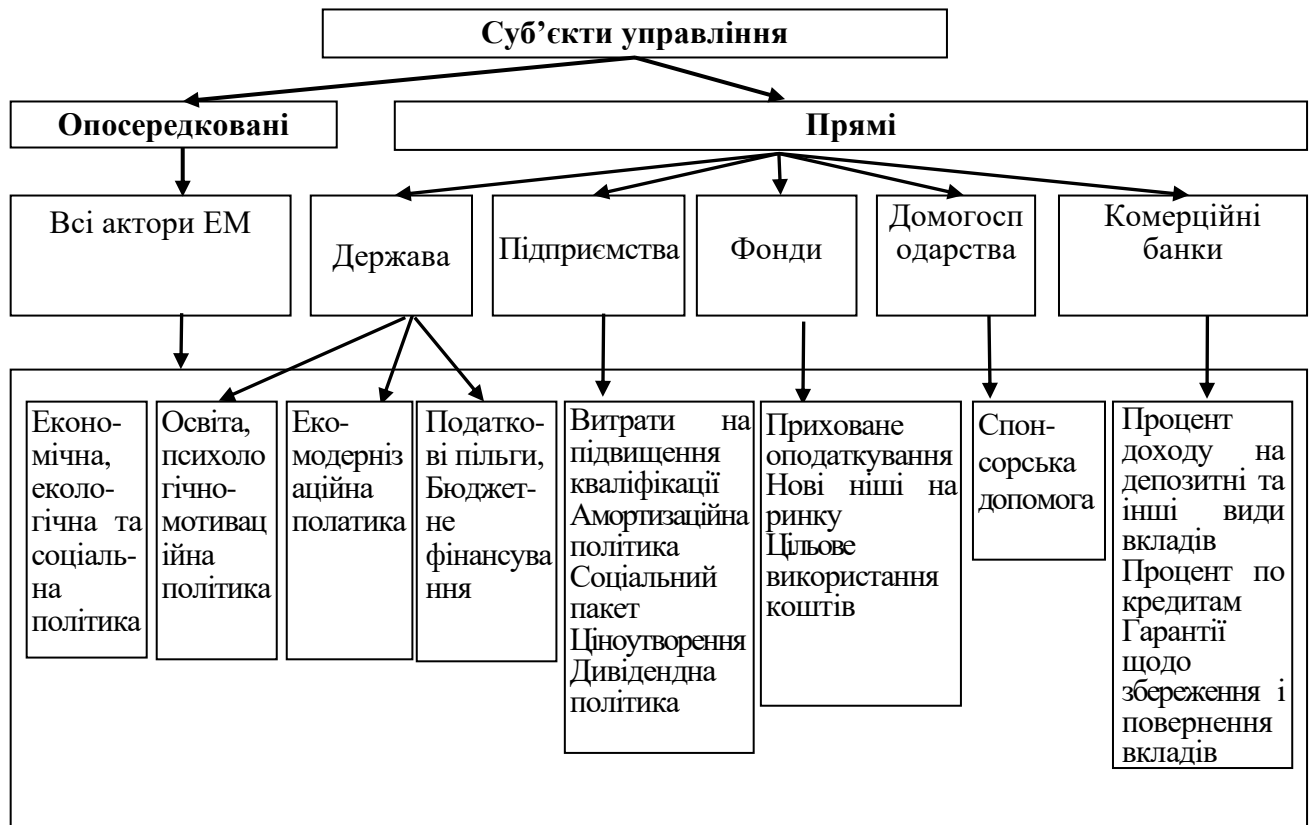


Рисунок 1.5 – Інструменти впливу на стимулювання екологічних інновацій в контексті модернізації національної економіки (авторська розробка)

Основною умовою економічного стимулювання екологічних інновацій з точки зору учасників державно-приватного партнерства може бути перевищення обсягу фінансових ресурсів ( $F(X_i)$ ), вкладених інвесторами в розроблення та реалізацію екологічних інновацій, над обсягом наданих державою податкових пільг і над обсягом передбачуваного бюджетного фінансування ( $B(X_i)$ ):

$$F(X_k) - B(X_k) \rightarrow \max, \quad (1.3)$$

$$F(X_k) \geq B(X_k) \quad (1.4)$$

$$F(X_k) = \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n \left[ E_{kj} \times \left( \frac{1}{[1 + (r + i + ryz_j)]^t} \right) \times (1 - s) \times p_{kj} + N_{kj} \right] \quad (1.5)$$

де  $E_{kj}$  – валовий дохід як різниця потенційного доходу ( $X_k$ ) від впровадження екологічних інновацій в розрахунку на  $k$ -го інвестора та витрат на від впровадження екологічних інновацій  $k$ -го інвестора;

$r$  – базова ставка дисконтування, %;

$i$  – індекс інфляції, %;

$ryz_j$  – ризики, які виникають при впровадження екологічних інновацій в році  $j$ ;

$s$  – ставка податку на прибуток, що сплачується до бюджету;

$p_{kj}$  – частка прибутку, що спрямовується  $k$ -м інвестором на фінансування впровадження екологічних інновацій в році  $j$ ;

$N_{kj}$  – інші грошові вкладення, що надаються  $i$ -м інвестором на фінансування впровадження екологічних інновацій в році  $j$ .

$$B(X_k) = \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n \left[ E_{kj} \times \left( \frac{1}{[1 + (r + i + ryz)]^j} \right) \times s_{kj} + B_j + M_j \right], \quad (1.6)$$

де  $s_{kj}$  – ставка податку на прибуток, що сплачується до місцевого бюджету;

$B_j$  – обсяг бюджетного фінансування впровадження екологічних інновацій в році  $j$ ;

$M_j$  – обсяг фінансування впровадження екологічних інновацій з інших джерел в році  $j$ .

Отримані результати свідчать про необхідність удосконалення інструментів впливу на стимулювання екологічних інновацій в контексті модернізації національної економіки. Перспективою подальших досліджень є розроблення критеріальної основи прийняття рішень щодо бюджетного фінансування екологічних інновацій для модернізації національної економіки.

## 1.4 Розроблення відтворювального механізму сестейнового розвитку в ході Третьої промислової революції

Успіх в управлінні процесами формування «зеленої» економіки залежить від того, наскільки людина навчиться ефективно трансформувати свої економічні системи в напрямку їх постійного вдосконалення і зниження природоємності виробництва умовного продукту, необхідного для життєзабезпечення однієї людини. Далі цей процес трансформації економіки в інтересах сестейнового розвитку ми будемо називати *сестейнізацією*.

*Сестейнізація* – це процес формування цілісної системи, яка б обумовлювала постійне відтворення процесів трансформації економічної системи з метою сестейнового розвитку основних виробничих факторів (зокрема матеріальної основи, технічних засобів та людей), а також методів управління ними.

Доцільно підкреслити глибинний зміст терміна «сестейнізація». Процеси переходу до *сестейнового розвитку* значно ширші, власне, екологічного вдосконалення, що розуміють як зниження технократичного навантаження на природні системи. Вони охоплюють широкий спектр явищ зміни якості соціально-економічних систем, включаючи їх гуманізацію, дематеріалізацію, етизацію та ін. Усі вони і повинні включатися в згадані трансформаційні процеси.

В англійській мові використовується широкий спектр близьких за змістом термінів: «greening» («озеленення»), «sustainable transforming» «sustainable sound transforming». Усі вони можуть бути адекватно виражені україномовним терміном *сестейнізація*.

У зв'язку із зазначеним доречно прокоментувати застосовану термінологію англійського поняття «sustainable»; воно означає: те, що має відношення до сестейнового розвитку. Це важливо для адекватного перекладу значної кількості відповідних термінів (особливо з урахуванням тієї україномовної термінології, яка використовується наразі). Зокрема, не будемо

ж ми перекладати сполучення «sustainable transport» або «sustainable goods» як «стійкий транспорт» та «стійкі товари» (адже це означатиме насамперед те, що ці речі не перекидаються – а вони і не повинні бути іншими за рідкими винятками). Не виникає сумнівів, що більш вдалим для використання є термін, утворений як калька з англomовного терміна «sustainable», а саме: «сестейновий» (напр., транспорт, стиль життя, ін.), «сестейнове» (напр., поселення), або «сестейнові» (товари). Термін незвичний, проте точний, що однозначно передає значення оригіналу.

Ланцюжок послідовних процесів руйнування природи, накопичуючись, веде до споживача. Споживач є єдиною ланкою у виробничо-споживчому циклі, на виході якого існують лише відходи. Дуже важко точно дати інтегральну оцінку екодеструктивним процесам усього ланцюжка виробництва і споживання продукції. Однак якщо врахувати, що їх основу складають енергоємні процеси, то структура впливу споживчого попиту на природу може бути приблизно оцінена за енергоємністю окремих складових процесів споживання. Існують інші підходи до оцінки рівня екологічності, наприклад, за збиткоємністю виробничих процесів, кількістю екологічно несприятливих ланок у загальному циклі виробництва і споживання продукції та ін.

**Складові відтворювального механізму.** Процес екологізації виробництва повинен становити собою систему (рис. 1.6), що постійно відтворює основні взаємозв'язані і взаємообумовлені системні елементи. До основних компонентів відтворювального механізму екологізації народногосподарського комплексу можуть бути віднесені:

- відтворення екологічного попиту;



Рисунок 1.6 – Схема відтворювального механізму сестейнізації економіки  
(складено автором)

- відтворення екологічно орієнтованої виробничої основи;
- відтворення екологічно орієнтованих людських факторів;
- відтворення мотивів екологізації.

Зазначений відтворювальний механізм може реалізовуватися лише під впливом постійної дії організаційних, економічних та соціальних інструментів (важелів), які сприятимуть екологічно спрямованій трансформації складових економічної системи та процесів, що в ній відбуваються. Зупинимося детальніше на компонентах зазначеної системи.

Управління процесами сестейнізації економіки передбачає формування основних компонентів керованої системи, тобто тих об'єктів або суб'єктів економічної системи, на які спрямовано управлінський вплив, а також мотиваційних механізмів, за допомогою яких воно здійснюється.



У кожному конкретному випадку механізм реалізації завдань сестейнізації передбачає формування чотирьох взаємозв'язаних компонентів системи, які, умовно кажучи, утворюють «квадрат» управлінського механізму, зокрема, екологізації (див. рис. 1.7): цільових установок; об'єктів екологізації; суб'єктів екологізації; інструментів екологізації (переходу до сестейнового розвитку).

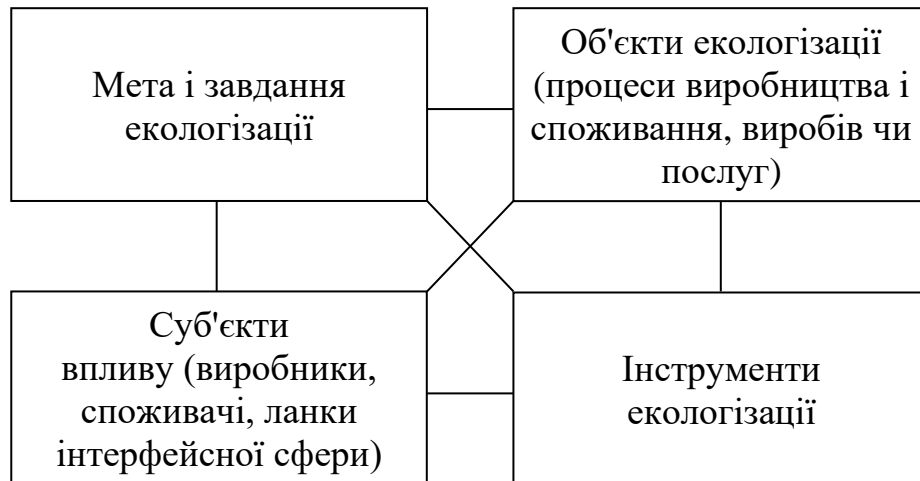


Рисунок 1.7 – Схема механізму реалізації завдань екологізації  
(складено автором)

Мета екологізації може бути сформульована як усунення або зниження дії одного або кількох екодеструктивних факторів. Це може бути: запобігання потрапляння в компоненти навколишнього природного середовища або продуктів ланцюги тієї чи іншої шкідливої речовини, зменшення процесів, що призводять до порушення ландшафтів, ін.

Конкретизація цілей сестейнізації дозволяє сформулювати окремі завдання трансформації народногосподарського комплексу, до яких можуть бути віднесені:

- реструктуризація економіки, галузей та регіонів;
- перепрофілювання підприємств;
- усунення (зниження) потреби в екологічно несприятливих видах продукції або послуг;

– заміна екологічно несприятливих технологічних процесів на їх більш досконалі аналоги;

– зниження ресурсоемності продукції і т. ін.

**Напрями екологізації.** Аналіз найбільш гострих вузлів екодеструктивного впливу у виробничо-споживчому циклі дозволяє сформулювати основні напрямки формування завдань екологізації, що є складовою загального процесу сестейнізації національної економіки (рис. 1.8) (Мельник, 2018).



Рисунок 1.8 – Схема концептуальних напрямів формування завдань екологізації (складено автором)

**Об'єкти екологізації.** Під об'єктами екологізації розуміються компоненти економічної системи (вироби, послуги), виробництво або споживання яких пов'язане з факторами екодеструктивного впливу і які можливо (необхідно) трансформувати для досягнення цілей екологізації. У свою чергу, під факторами екодеструктивного впливу необхідно розуміти процеси виробництва і споживання продукції або самі продукти (вироби,

послуги, виконувана робота), застосування (використання) яких створює причини порушення природного середовища.

**Суб'єкти екологізації.** Аналіз потенційно можливих суб'єктів екологізації дозволяє виділити кілька груп «цільових осіб» процесу екологізації, тобто підприємств, організацій та/або фізичних осіб, впливаючи на які можна досягати цілей екологізації. Відповідно до розглянутої проблеми екологізації вони умовно можуть бути названі: *первинними* (безпосередньо несуть відповідальність за процеси екологічної деструкції, тобто є виробниками і споживачами продукції), *вторинними* (впливають на первинних суб'єктів; це, зокрема, можуть бути міністерства і відомства, до складу яких входять підприємства); *обслуговуючими* (формують правове та мотиваційний поле діяльності первинних суб'єктів; ними, зокрема, можуть бути урядові та регіональні органи управління) і такими, що *сприяють* суб'єктам (зокрема, це неурядові організації, ЗМІ, ін.).

**Стратегії екологізації.** На основі відібраних напрямків можуть бути запропоновані три базові і три проміжні стратегії для визначення об'єктів екологізації (рис. 1.9).

*Стратегії впливу на сфери господарювання.* Як відомо, в ринкових умовах механізми регулювання економічних відносин між господарськими суб'єктами реалізуються через взаємодію попиту та пропозиції. Вплив на ці дві компоненти ринку і сферу, яка б пов'язала їх, є вихідною передумовою формування ключових стратегічних схем управління процесами екологізації. У літературі з проблем екологізації називаються, як правило, три ключові стратегії впливу на економічних суб'єктів з метою реалізації екологізації (сестейнізації) економіки:

1.1 *вплив на пропозицію (виробництво);*

1.2 *вплив на попит (споживання);*

1.3 *вплив на інтерфейсну сферу, тобто взаємозв'язки між виробниками і споживачами.* Схематично це показано на рис. 1.9.

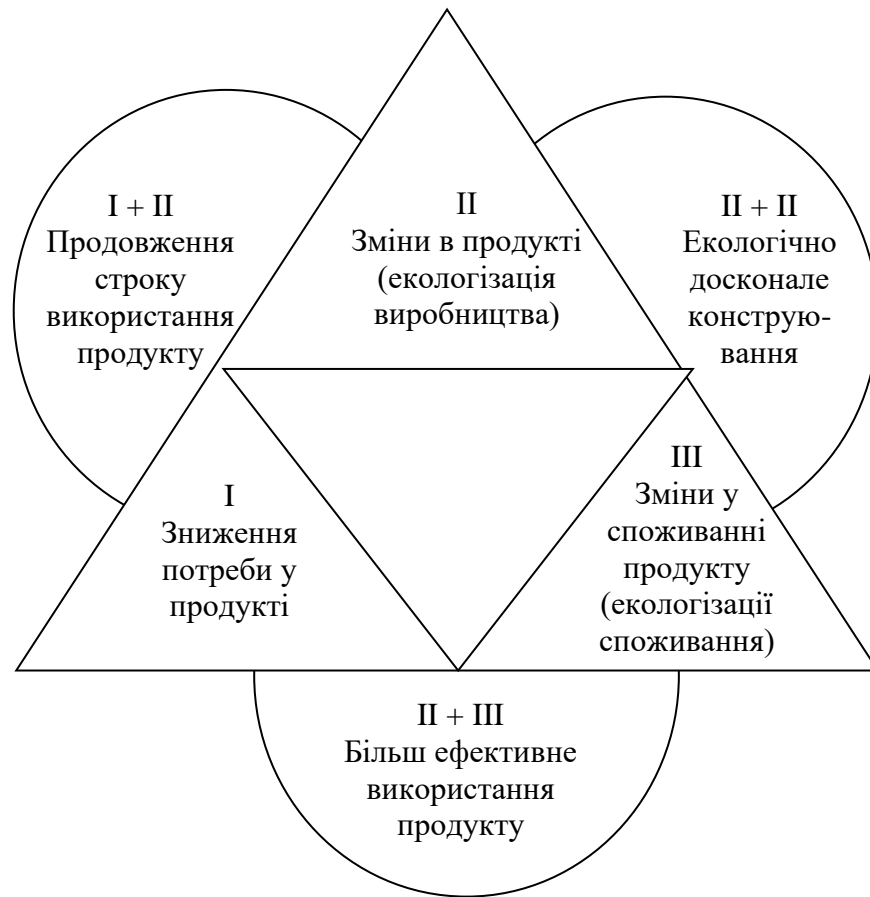


Рисунок 1.9 – Інноваційні стратегії впливу на об’єкти екологізації  
(складено автором)

Як бачимо, явище сестейнізації господарської системи має ряд відмінних ознак. По-перше, воно дуже динамічне і в разі успішної реалізації повинне представляти собою не разову міру і навіть не комплекс заходів, а постійний процес відтворення трансформацій економіки. По-друге, ці зміни повинні стосуватися не окремих ланок, а цілісної системи господарського механізму. По-третє, рушійною силою згаданих процесів повинні бути не тільки стимулювальні сигнали, що надходять з верхніх ешелонів влади, а й мотиваційні імпульси сестейнового самовдосконалення, внутрішньо властиві економічним суб’єктам різних управлінських рівнів.



Рисунок 1.10 – Схема реалізації стратегій впливу на сфери діяльності з метою екологізації економіки (складено автором)

Під мотиваційним інструментарієм сестейнізації економіки необхідно розуміти систему адміністративних, екологічних та соціально-психологічних інструментів, що забезпечують вплив на окремих людей і колективи для досягнення цілей переходу до сестейнового розвитку. Основні напрямки формування мотиваційних інструментів, що використовуються в практиці розвинених країн, подані в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Класифікація мотиваційних інструментів екологізації  
(складено автором на основі (Мельник, 2018; Environmental, 1998))

Категорія	Зміст	Приклади
1	2	3
Інструменти прямого регулювання	Обмежують і регламентують поведінку на ринку з точки зору екологічної політики	Заборони, процедури визнання і реєстрації; екологічні стандарти, гарантії, квоти ресурсів; квоти відходності; екологічна регламентація реклами; обмеження; зобов'язання споживача тощо
Економічні інструменти	Діють на ринку, встановлюючи економічні стимули, які повинні сприяти екологічно якісним продуктам і виступати проти екологічно шкідливих продуктів	Екологічні податки і тарифи на продукцію; платежі; фінансове сприяння; ринкові ліцензії; платежі, передача форм власності
Інструменти обов'язкового інформування	Зобов'язують виробника інформувати споживача про певні екологічні характеристики продукції	Обов'язкова наявність екологічного маркування, декларування вмісту речовин
Інструменти добровільного інформування	Передбачають інформування на добровільній основі про екологічні характеристики продукції	Публікація екологічних звітів, екомаркування продукції, екологічні знаки якості
Добровільні угоди з екологічних позицій	Встановлюються між економічними суб'єктами для розмежування різних повноважень інтересів (зазвичай це угоди між урядом та торговими чи виробничими підприємствами). Спрямовані на гарантію певних екологічних умов; можуть мати більш-менш узаконений обов'язковий характер	Підписані угоди; оголошення; самозобов'язання

Продовження таблиці 1.2

1	2	3
Нетрадиційні інституційні угоди	Збільшують сферу відповідальності фірм, встановлюючи нові відносини між виробниками і споживачами, з приводу відповідальності за екологічні наслідки, а також відповідно розширюють саме поняття «продукції»	Еколінгг, розподіл екологічної відповідальності та екологічних витрат, формування спільних екологічних фондів
Інструменти екологічного захисту споживача	Охоплюють заходи споживчих спілок, консультативних центрів; передбачають споживчі санкції	Економічні та моральні санкції, громадський тиск
Нетрадиційні форми співпраці	Встановлюють зв'язок між різними суб'єктами з метою досягнення двосторонньої вигоди	Співпраця між виробниками та екологічними організаціями, між торгівлею та екологічними організаціями

Здійснення послідовних інноваційних процесів екологізації соціально-економічного розвитку можливе лише в тому випадку, якщо економіці країни та її структурним підрозділам вдасться сформувати відтворювальні механізми, що забезпечують рушійну силу економічних процесів. В даному випадку використана термінологія («відтворювальний механізм», а не, скажімо, комплекс заходів) підкреслює необхідну і життєво важливу умову – існування постійного відновлення і безперервного повторювання економічних передумов, що забезпечують наявність імпульсів та рушійних мотивів, адекватних мінливій соціальній та економічній ситуації в країні.

Сьогодні в країнах ЄС для стимулювання процесів сестейнізації економіки використовуються три провідні групи інструментів (Мельник, 2018):

- **адміністративно-командні інструменти** («жорстке право») – накази і директиви, заборони, обмеження (зокрема за обсягом викидів в атмосферу) або процедури ліцензування;

- **економічні інструменти** (орієнтовані на ринок закони) – «зелене» оподаткування, екологічні платежі, сертифікати (торгові дозволи) або правила відповідальності, «зелені» субсидії і схеми просування, а також скасування тих субсидій, які завдають шкоди навколишньому середовищу (наприклад, дотування цін на викопні види палива);

- **добровільні інструменти** («м'яке право») – інформація, системи управління, періодичний обмін досвідом або добровільні угоди між державними структурами і асоціаціями приватних підприємців («зелені» договори або союзи).

***Приклади інструментів «жорсткого права»*** (Мельник, 2018):

- Регламент 2007/715/EU від 20 червня 2007 року про дозвіл на використання за токсичністю вихлопу видів легкового пасажирського і вантажного транспорту (Євро 5 і Євро 6) та про доступ до інформації щодо ремонту і профілактики транспортних засобів.

- Директива 2010/30/EU від 19 травня 2010 року про надання на етикетці і в загальній інформації про продукт характеристик споживання енергії та інших ресурсів, що містять енергозалежні продукти.

- Директива 2010/31 / EU19 від 19 травня 2010 року про енергоспоживання будівель передбачає: країни-члени ЄС повинні забезпечити, щоб після 31 грудня 2018 року всі нові будівлі, які займають державні структури (або перебувають у їх володінні), були близькими до «нульового споживання енергії», а після 31 грудня 2020 р. цій вимозі повинні відповідати всі будівлі, що вводяться в дію.

***Інструменти «м'якого права»*** (Мельник, 2018):

- матеріали інформаційного центру із «зеленої» економіки / «зеленого» бізнесу (інтернет-ресурс); приклад найбільш успішної практики – Сайт Infocenter Environment / Economy (IZU);



- «зелені» рекомендації; приклад найбільш успішної практики – [www.izu.bayern.de](http://www.izu.bayern.de) «Branchenleitfäden», де наводять екологічні поради для бізнесу: для готелів, підприємств громадського харчування, автомобільних і транспортних підприємств, піщаних кар'єрів, друкарень та ін.;

- системи управління (природокористування) «зеленого» бізнесу; приклад найбільш успішної практики – схеми екоменеджменту та аудиту (EMAS), Системи управління природокористуванням ISO 14001;

- системи управління енергокористуванням ISO 50001; мета стандарту – надання підприємствам керівництва з оптимізації процесу споживання енергетичних ресурсів і системного управління цим процесом;

- добровільні угоди («зелені» договори або союзи) між державою і діловими структурами; зразок найбільш успішної практики – Природоохоронний пакт Баварії (Umweltpakt Bayern): (уряд Баварії і представники баварської економіки добровільно взяли на себе зобов'язання з охорони навколишнього середовища); Umweltpakt Bayern став прикладом акцій подібного роду для інших федеральних земель.

У країнах ЄС широко застосовуються заходи економічного стимулювання розвитку сестейнової («зеленої») економіки. Стратегія ЄС до 2020 року передбачає інтеграцію елементів «зеленої» економіки в стратегії з економіки і зайнятості. Концепція «зеленої» економіки пов'язується євроінститутами з реалізацією Дорожньої карти щодо переходу до конкурентоспроможної низьковуглецевої економіки ЄС до 2050 року.

***Приклади економічних стимулів*** (Мельник, 2018):

- *Податки на енергію.* В ЄС 27 податків на енергію становлять практично 72% всіх екоподатків, що в грошовому вираженні становить 220 млрд. євро, або 1,8% ВВП. В основу екологізації податкових систем покладено ідею подвійного виграшу – потенційного стимулювання зайнятості та підтримки конкурентоспроможності національних виробників. Наразі екологічні податки займають значне місце в податкових системах більшості країн ЄС.

- *Пільгові податки на відновлювану енергетику.* Закон про відновлювані джерела енергії покликаний розширити виробництво енергетичних установок на базі відновлюваних джерел. Мета – збільшити частку відновлюваних джерел енергії у споживанні енергії і безперервно нарощувати її в подальшому.

- *Програма підвищення енергоефективності будівель.*

- *Розширення екоіндустрії.* Річний оборот екоіндустрії ЄС становить понад 300 млрд євро (2,5 відсотка ВВП), близько 3,4 млн осіб (1,5% всіх працевлаштованих) безпосередньо зайняті в цій сфері. Чверть усіх інвестицій – це інвестиції в чисті технології.

- *Інші інструменти.* Німеччина, Іспанія і ряд інших країн ввели в практику *нові тарифи* на подачу в мережі електроенергії від ВДЕ приватних виробників. У Фінляндії, Греції, Великобританії використовують гранти, податкові стимули і навіть спеціальні приписи, покликані спонукати стимулювання виробництва та використання екологічно безпечних джерел енергії.

**Диверсифікація інструментів** (Мельник, 2018). Різноманітність організацій та відомств, що беруть участь у просуванні та розвитку «зеленої» економіки, є наслідком широкої інтерпретації концепції «зеленої» економіки на національному рівні. Це свідчить про те, що вона охоплює цілий ряд галузей та пріоритетів. Як правило, міністерства навколишнього середовища здійснюють загальне керівництво, маючи у своєму розпорядженні загальну інформацію з питань «зеленої» економіки та ресурсоефективності. Вони також відповідають за інтеграцію різних пріоритетів у рамках цих концепцій. Однак масштаб і сфери відповідальності цих міністерств можуть істотно відрізнятись у різних країнах. Це відображає більш широкі розбіжності в національних пріоритетах та розмежуванні повноважень між відомствами, що склалися в країнах.

Економічна криза, яку болісно пережили більшість країн ЄС, привела до перегляду позицій ЄК щодо розвитку. З огляду на економічну рецесію в

багатьох країнах членами Європейського Союзу було запропоновано «переглянути значення обробної промисловості». Частка промислового сектора в економіці Євросоюзу буде збільшена на 20% до 2020 року. Наразі питома вага промисловості – близько 15 відсотків. На порозі – Третя промислова революція. Вона розпочалася з переходом до цифрових засобів зв'язку та виробництва (3D-printing). Інтернет змінив світ, очікування людей, темпи і масштаби переміщення інформації. Але джерела енергії залишилися ті самі. Тепер на черзі – перехід до економіки знань, об'ємне друковане виробництво та відновлювані джерела енергії. Будинки стають активними одиницями виробництва енергії в розподіленій ієрархічній «інтелектуалізованій» енергомережі. Усе це обумовлює зниження ролі викопного палива, а також створює умови для задоволення індивідуальних запитів членів суспільства замість масового споживання універсальних виробів та послуг.

## **2 РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ВІДТВОРЕННЯ ЕКОНОМІКИ НА ОСНОВІ СИНЕРГЕТИЧНОЇ ТЕОРІЇ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ**

### **2.1 Формування складових механізму відтворення економіки на основі синергетичної теорії розвитку соціально-економічних систем**

У ході Т.п.р. передумови формування «зеленої» економіки закладаються через триєдину систему взаємодії матеріально-енергетичних, інформаційних і синергетичних факторів. Як ми вже відзначали в попередньому розділі, будь-яка система формується через взаємодію трьох начал (базових груп факторів): матеріальних, інформаційних та синергетичних. Умов-но (символічно) їх функції можна виразити таким чином: матеріальні – рухають (здійснюють роботу); інформаційні – направляють (формують інформаційний алгоритм розвитку); синергетичні – об'єднують (забезпечують узгоджену поведінку окремих підсистем) (детально – в: Мельник, 2016).

На рис. 2.1 показані необхідні базові передумови для реалізації Т.п.р. Вони передбачають: по-перше, наявність ефективних (тобто досить дешевих на одиницю виконаної роботи) технічних засобів (зокрема, установок альтернативної енергетики і 3D-принтерів); по-друге, забезпечення єдиної («цифрової») основи фіксації і передачі інформації (для реалізації комунікацій: людини з людиною, людини з машиною і машини з машиною), а також формування глобальної системи пам'яті і своєрідного всепланетного «мозкового центру» на основі «хмарних» технологій; по-третє, формування єдиної комунікаційної основи на базі Інтернету і мережевих систем.

До кінця 1980 років переважна більшість інформації фіксувалася і зберігалася у так званій аналоговій (тобто безперервній) формі. Такими були малюнки, фото та кіноматеріали, друкована продукція. І тільки 1% світової інформації зберігався у цифровій (digital) формі. 2002 рік став переломним, коли кількість аналогової і цифрової форм інформації, що зберігається

людством, зрівнялася. У 2007 році кількість цифрової інформації вже досягла 94%, а в 2014 році стала переважною (99%).

Кількість збереженої людством інформації зростає з 2,6 ексабайтів (1 ексабайт = 1018 біт) у 1986 році до 5 000 ексабайт (5 зеттабайтів) в 2014 році (Digital, 2017).

Цікавими є й інші цифри. У 1990 році послугами Інтернету користувалося лише 0,05% жителів Землі. А вже в 2016 році це число досягло половини населення планети (Digital, 2017).



Рисунок 2.1 – Базові передумови для реалізації Т.п.р. і старту Ч.п.р.  
(складено автором)

Після детального аналізу можна зрозуміти, що кожна із зазначених груп передумов обумовлює, умовно кажучи, два розрізи: технічний та економічний. Перший – передбачає саме технічне вирішення проблеми створення відповідних засобів. Другий – пов'язаний із забезпеченням їх дешевизни,

достатньої для масового впровадження на рівні підприємств, регіонів та національних економік.

Із певною мірою умовності можна сказати, що згадані технічні групи передумов закладалися в межах Д.п.р. Саме тоді виникали принципові технічні рішення зі створення сонячних панелей, вітрогенераторів, 3D-принтерів та комп'ютерів. Однак їх досконалість, ефективність, технологічність, що забезпечують різке здешевлення, досягалися вже зі стартом Т.п.р. Втім, можна сказати й інакше: досягнення достатньої дешевизни за-значених засобів і стало тим спусковим гачком, який дав старт лавиноподібному ходу Т.п.р.

Головними проривами Т.п.р. стало забезпечення дешевизни та ефективності: а) отримання відновлюваної енергії; б) акумулювання енергії; в) виробництва та експлуатації 3D-принтерів; г) фіксації, обробки і передачі інформації. У цьому переконують факти безлічі публікацій.

Із 1970 р. вартість виробництва сонячної енергії скоротилася в 150 разів (!). Прогнозоване на 2021 р. вирівнювання цін на традиційну та альтернативну енергії було досягнуто вже в 2015 році (Shahan, 2016).

У пресі з'явилися відомості про можливе істотне зниження вартості 3D-принтера. Зокрема, такий пристрій може коштувати не більше холодильника – в межах 180 доларів США (Загорская, 2015 б).

Сьогодні технології стали настільки дешевими, що, наприклад, виробництво сенсорів і RFID-міток перейшло поріг дешевизни в один долар. Тим самим зроблено вирішальний крок до їх масового застосування і до старту Четвертої промислової революції, основою якої є ідентифікація матеріальних об'єктів машинами.

Формування зазначених передумов створило реальну основу для вирішення в ході Т.п.р. революції ряду практичних завдань сестейнової трансформації економіки.

Досягнення індустріальних революцій не можливі без активного залучення інноваторів до просування стартап руху. Так, згідно із оитуванням

European Startup Monitor 2019, визначило ключові проблемні моменти на усіх стадіях життєвого циклу стартапу. Відзначимо, що опитування проводилося по усій території ЄС вибірково з середини 15 липня до 02 вересня 2019 року. У цілому було зібрано близько 850 відповідей з 31 країни, вказуючи що проблеми стартапів відрізняються своєю значимістю залежно від їх стадії розвитку.

Так відповідно до дослідження було встановлено, що проблема підбору персоналу виявилася суттєвою лише на фінальній стадії існування старатпу, можливо, тому, що стартапи на ранніх стадіях менш зайняті у підборі кадрів. Вихід на міжнародні ринки є проблемою уже середньої стадії існування стратапу, більшість інноваторів планують розширити свою діяльність на міжнародному рівні протягом першого року існування проекту. Зокрема, 76% у межах ЄС та 37% за межами ЄС (26% планують розширюватися як в межах ЄС, так і за його межами). Лише близько 10% інноваторів дали відповідь, що не планують проводити інтернаціоналізацію. Вихід на міжнародні ринки може сприйматися як проблема лише для більш успішних стартапів, котрі пройшли уже серію посівних стадій та знаходяться на етапі зростання (European, 2019). Сама сутність стартапу відповідно до роботи Бланка (Бланк, 2012) є тимчасовою організацією у пошуках масштабованої, повторюваної, вигідної бізнес-моделі, тоді як Пісс (Pisс, 2011) заявив, що стартап – це людська агенція, яка прагне створити новий продукт або послугу в особі гранична невизначеність. Більшість стартапів проходять 5 стадій свого розвитку:

Стадія посіву (концептуалізація ідеї, планування бюджету та ризиків, формування прототипу майбутньої компанії).

2. Початок запуску (реклама та обслуговування споживачів, оголошення про вихід компанії на ринок).

3. Стадія зростання ( формування та апробація бізнес ідеї стартапу та придбання певної категорії споживачів).

4. Етап розширення (збільшення обсягу продажів, частка ринку, виробництва, офісних приміщень тощо).

5. Етап "виходу" (вихід із компанії засновника/співзасновника/інвестора, що супроводжується продажем пакета акцій, яким він володіє) (Мацевич, 2018).

Також важливо допомогти стартапу через розвиток бізнесу / продукту, щоб допомогти стабілізувати організацію. Є вісім важливих елементів стартап-екосистеми: підприємці, технології, ринок, фактори підтримки, фінанси, людський капітал, освіта та демографія (рис. 2.2), які можуть прямо чи опосередковано впливати на стартап (Трипаті, 2018).

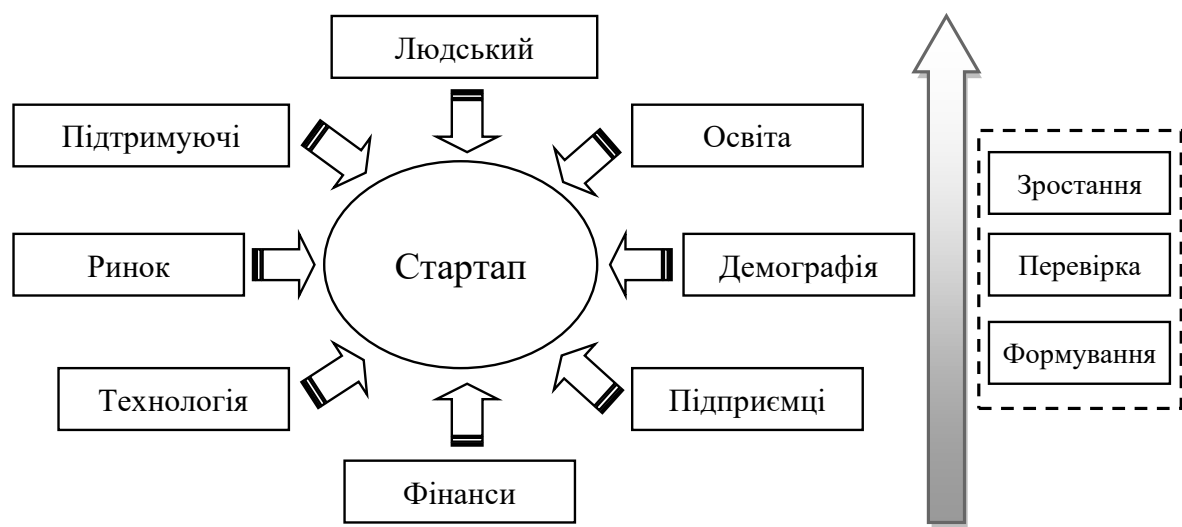


Рисунок 2.2 – Основні елементи в стартовій екосистемі

Вплив екосистеми на ефективність та успіх стартапу породжує низку проблем, які можуть виникнути в процесі створення та просування. Молоді стартапи часто проходять недостатню підготовку або мають обмежений вплив на суспільство. Що стосується людських ресурсів, здібності засновника слід розглядати з найбільшим пріоритетом (IS Neo, 2014). По-перше, конкурентоспроможність засновника може оцінюватися за особистими відмінностями, які включають лідерство, мотивацію та бачення, з великими шансами на успіх (Маквелл, 2011).

На ранніх стадіях становлення стартапу саме особистий та професійний досвід засновника пов'язаний із виживанням та зростанням компанії, а також потенціал для успіху в майбутньому бізнесі (ARM, Toganel, 2017). Ці



атрибути, звичайно, можуть допомогти засновникам побудувати потужні мережі у суміжних галузях, що може стати чудовим джерелом зростання та розвитку.

Оскільки наявність достатньої кількості коштів та допоміжний фактор є одним з головних факторів успішної розробки стартового проекту, існує потреба у залученні фінансової підтримки для стартапу через Інтернет-ресурси. На перші етапи виходять саме Інтернет-кредитні платформи із технологіями сайтів P2P, нетрадиційні фонди, великі інвестори, готові допомогти малому бізнесу та отримати прибуток від умов кредитування. Prosper, TrustLeaf, Ondeck та Lending Club є одними з добре усталених платформ (Томі, 2018).

Щоб оцінити демонстрацію свого стартапу, варто потрібно зайти на Інтернет-платформи та коворкінги, такі як InVenture, Startup Network та інші. Крім того, стартап, соціально активний за допомогою SMM та інших маркетингових методів, що підвищують інтерес проекту до потенційних користувачів, буде більш успішним (Арруда, 2013).

Стартапи мають високий ризик провалу в порівнянні з існуючими фірмами через обмежену доступність ресурсів та відсутність встановлених каналів з постачальниками та замовниками. Більше того, традиційні фірми працюють за уже перевіреними технологіями ведення бізнесу. Таким чином, просування досягнень промислових революцій за допомогою стартапів варто проводити із необхідністю швидко реагувати на дії конкурентів та покращувати товари чи послуг. Усі типи ризикової підприємницької активності потребують професійних знань для управління системою капіталу та залучення коштів.

## 2.2 Дослідження механізмів сестейнізації економіки з урахуванням принципів Третьої промислової революції

На сьогоднішній день у світі спостерігаються значні зміни в системі відносин між людиною, навколишнім середовищем та економікою. Свідченням цього є низка причин, серед яких виділимо найбільш глобальні та ґрунтовні:

— по-перше, зростання кількості населення посилює стратифікацію суспільства, що сприяло підвищенню рівня бідності, погіршенню стану здоров'я та поширенню хвороб, пригніченню прав національних меншин, гендерній/расовій/релігійній та іншим видам нерівності тощо;

— по-друге, екстенсивний характер розвитку економіки сприяв нераціональному використанню обмежених ресурсів та значному антропогенному навантаженню на навколишнє середовище, що спричинило загострення глобальних екологічних проблем тощо. Все це сприяє пошуку шляхів вирішення наявних проблем на різних рівнях, зокрема і на макрорівні окремих держав. У зв'язку з цим виникає багато наукових теоретичних та практичних концепцій і теорій, які пропонують різні шляхи виходу з даної ситуації.

Пропонуємо розглянути основні наукові напрямки XIX–XX століть, що здійснили значний вклад у вирішення глобальних проблем людства:

– еколого-центричні:

1) концепція екотопії – утопічна концепція, що передбачає повну відмову від економічного зростання та науково-технічного розвитку та фактично повернення до доіндустріальної стадії розвитку суспільства;

2) концепція охорони навколишнього середовища – орієнтована на економічне зростання при мінімальних екологічних втратах, передбачає впровадження штрафів за екологічне забруднення та лімітів використання природних ресурсів;

3) концепція гармонійного розвитку суспільства і природи – передбачає встановлення партнерських відносин суспільства і природи;

4) теорія екологічного регулювання А. Пігу – передбачає запобігання екологічним збиткам від виробництва шляхом включення потенційних витрат у собівартість продукції, а також запровадження екологічного оподакування;

5) теорія екологічної модернізації – передбачає підвищення якості життя та економічної ефективності за рахунок зеленого зростання економіки та енергетики, збереження і відновлення навколишнього природного середовища;

– економіко-центричні:

1) концепція фронтальної економіки – орієнтована на екстенсивне економічне зростання, ігноруючи наслідки для навколишнього середовища;

2) концепція помірному розвитку (спрямована на раціональне використання та консервацію наявних ресурсів, особливо невідновлюваних природних ресурсів);

3) концепція «стабільного стану» економіки або «нульового зростання» – розроблена групою вчених Римського клубу та висвітлена у праці «Межі зростання» (1972), метою якої було дослідження існуючого стану розвитку суспільства та прогнозування основних наслідків для майбутніх поколінь. Як наслідок, науковці дійшли висновку, що при існуючих умовах розвитку прогнозується за сто років досягнення меж зростання планети та загострення екологічних, економічних та соціальних проблем;

4) теорії «антизростання», які доводять необхідність призупинення економічного зростання та досягнення «стабільного стану» економіки – відображені у працях К. Боулдінга, Н. Георгеску-Регена, У. Каттона, Е. Ольсена та ін.,

5) «помірного зростання», «модифікованого зростання», що передбачали розрахунок оптимальних темпів економічного зростання, за яких будуть досягнені мінімальні екологічні втрати;

б) теорії економічної рівноваги – передбачають різноманітні підходи до оцінки стабільності, динамічності, збалансованості розвитку суспільства, що досягається завдяки збалансуванню економічної та екологічної політик;

– соціо-центричні:

1) концепція ноосфери В. Вернадського як нової стадії розвитку біосфери – стану розумної діяльності суспільства. Для запропонованої моделі розвитку характерна оптимізація споживання обмежених природних ресурсів, контроль демографічних процесів, підвищення ролі соціальних та духовних факторів, мінімізація конфліктів та війн тощо;

2) концепція людського капіталу – дослідження значущості та економічної віддачі від інвестицій у людину, а саме в її освіту, здоров'я, особистий та професійний розвиток;

3) концепція соціального капіталу – дослідження значущості соціальних відносин та зв'язків у суспільстві (рівня довіри, норм і традицій, рівень громадянського суспільства);

4) концепція змішаної економіки – передбачає поєднання державної і приватної власності, розвиток програм соціальної допомоги для малозабезпечених верств населення шляхом перерозподілу національного доходу тощо;

5) концепція соціального добробуту – як різновид змішаної держави, що передбачає забезпечення справедливого перерозподілу доходів між різними групами населення, що сприяє високому рівню життя та загальному добробуту для усіх громадян;

6) концепція розвитку людини, розроблена ПРООН, передбачає розвиток людського потенціалу шляхом збільшення фінансування основних соціально-культурних послуг (освіти, охорони здоров'я, культури), а також підтримання можливостей окремих груп населення (соціально-вразливих верств, жінок, осіб похилого віку тощо);

7) концепція економіки знань, що розглядається як основна форма економіки для постіндустріального типу розвитку суспільства, інформація та знання є основними факторами економічного розвитку;

– комплексні:

1) концепція сталого розвитку, що передбачає встановлення балансу між розвитком економічної, екологічної та соціальної сфер, що є основою як для задоволення потреб нинішніх, так і майбутніх поколінь.

Зупинимось більш детально на двох основоположних для реструктуризації національних економік та взаємопов'язаних концепціях – сталого розвитку та екологічної модернізації.

Офіційно термін «сталий розвиток» (у перекладі з англ. «sustainable development»), в науковій літературі (Вебер, 2003; Гарбар, 2012; Непийвода, 2008; Сталий, 2011) як «підтриманий розвиток», «розвиток, що неперервно підтримується», «розвиток, що само підтримується», «допустимий розвиток», «збалансований розвиток», «всебічно збалансований розвиток» тощо) було запропоновано у 1987 р. Міжнародною комісією з охорони навколишнього середовища та розвитку. Безпосередньо концепція сталого розвитку остаточно сформувалася у 1992 р. під час конференції ООН у Ріо-де-Жанейро, де було прийнято «Порядок денний на XXI століття». В даному програмному документі офіційно визнана глобальна необхідність збалансування екологічної та соціально-економічної складової задля досягнення сталого розвитку та визначено сталий розвиток як «... така модель руху людства, при якій досягається задоволення потреб сучасного суспільства, не ставлячи під загрозу цю здатність для майбутніх поколінь» (Transforming, 2015).

Окрім цього, під керівництвом ООН було проведено багато заходів, що передбачали поширення та посилення концепції сталого розвитку у світі. Особливої уваги заслуговує Саміт тисячоліття ООН (2000 р.), на якому було офіційно прийнято «Декларацію тисячоліття» ООН та універсальні Цілі розвитку тисячоліття (ЦРТ), що були спрямовані на вирішення основних світових проблем (бідність та голод, доступ до освіти та охорони здоров'я,

гендерна рівність тощо) того часу переважно у малорозвинених та країнах, що розвиваються.

Наразі було видозмінено та розширено основні орієнтири сталого розвитку на наступні п'ятнадцять років, що визначено Генеральною Асамблеєю ООН в сімнадцяти Цілях сталого розвитку (ЦСР) (The Millennium, 2015). Порівняно з ЦРТ (табл. 2.1), вони орієнтовані на всі країни світу та включають більш широкий перелік стратегічних орієнтирів. Крім цього, вони передбачають врахування економічної компоненти сталого розвитку, що проявляється передусім в цілях 8, 9, 12. Тобто, в їх основу покладена ціль сталого економічного зростання, стала індустріалізація та інноваційний розвиток, сталі практики споживання та виробництва (Transforming, 2015).

Таблиця 2.1 – Порівняння цілей розвитку тисячоліття та цілей сталого розвитку (Transforming, 2015; The Millennium, 2015)

<b>Цілі розвитку тисячоліття (ЦРТ)</b>	<b>Цілі сталого розвитку (ЦСР)</b>
1	2
Подолання крайньої бідності та голоду	Побороти бідність у всьому світі та у всіх її проявах Побороти голод, покращити доступність та якість харчування, а також стимулювати сільське господарство.
Зменшення дитячої смертності. Поліпшення системи охорони здоров'я матерів. Обмеження поширення ВІЛ-інфекції та туберкульозу і започаткування тенденції до скорочення їх масштабів	Забезпечити підтримку здоров'я та поширення здорового способу життя для всіх людей, незалежно від віку
Забезпечення загального доступу до освіти	Забезпечити всеохоплюючий та справедливий доступ до якісної освіти та поширювати можливості для навчання протягом всього життя
Забезпечення гендерної рівності та прав і можливостей жінок	Досягнути гендерної рівності та посилити права жінок та дівчат

## Продовження таблиці 2.1

1	2
	Забезпечити доступність води та водоочищення, а також стале управління водними ресурсами
	Забезпечити можливість використання доступної, надійної, безпечної та сталої енергії для всіх мешканців
	Стимулювати стале та всеохоплююче економічне зростання, повну та продуктивну зайнятість і гідні умови праці
	Збудувати стійку інфраструктуру, поширювати всеохоплюючу та сталу індустріалізацію та пришвидшити інновації
	Зменшити нерівність всередині країн та між ними
	Зробити міста та інші поселення зручними, безпечними, стійкими та екологічно дружніми
	Забезпечити сталі практики споживання та виробництва
Забезпечення сталого розвитку довкілля	<p data-bbox="786 1144 1471 1227">Вжити негайних дій для боротьби зі зміною клімату</p> <p data-bbox="786 1234 1471 1370">Зберегти та стало використовувати ресурси океанів, морів та морських екосистем задля їх сталого розвитку</p> <p data-bbox="786 1377 1471 1644">Зберегти, відновити та сприяти сталому використанню наземних екосистем, сталому управлінню лісами, боротьбі з опустелюванням, зупинити деградацію земель і забезпечити їх відновлення, а також зупинити втрату біорізноманіття</p> <p data-bbox="786 1650 1471 1868">Сприяти сталому розвитку мирних та недискримінаційних спільнот, надавати рівний доступ до правосуддя та збудувати ефективні, підзвітні та рівні для всіх органи влади на всіх рівнях</p>
Стимулювання глобальної співпраці задля розвитку	Посилити можливості для досягнення сталого розвитку та активізувати міжнародну співпрацю в даному напрямі

Ці цілі адаптуються в країнах, що їх приймають, відповідно до особливостей соціального та економічного розвитку, історичних та культурних особливостей у вигляді національних або державних стратегій, Україна не є винятком. Зазначимо, що впровадження цих цілей передбачає структурну перебудову економіки країни відповідно до нових вимог сталого розвитку.

В Україні відповідно до Стратегії сталого розвитку «Україна – 2020» (Про стратегії, 2015) передбачено наступні вектори розвитку:

- розвитку, що передбачає структурну перебудову економіки країни з визначенням наступних основних пріоритетів: відновлення макроекономічної стабільності, забезпечення стійкого зростання економіки екологічно невиснажливим способом, створення сприятливих умов для ведення господарської діяльності та прозорої податкової системи;

- безпеки, що враховує створення умов миру та безпеки для держави, бізнесу та її громадян. Це стосується політичної (протидія корупції та очищення влади), економічної (підтримка розвитку бізнесу в країні та заохочення інвестування у її розвитку, що проявляється передусім через захист прав приватного сектора); соціальної (створення безпечних та гідних умов життя для громадян та захист їх права на освіту здоров'я, соціальний захист), екологічної сфери (безпечний стан навколишнього середовища, доступ до якісних джерел питної води та їжі, інших товарів тощо);

- відповідальності, що передбачає забезпечення гарантій доступу кожного громадянина до якісних послуг як державного, так і приватного характеру у всіх сферах господарювання. Окрім того в цьому векторі передбачено активізація права місцевих громад на вирішення соціально важливих питань та підвищення їх відповідальності за власні дії;

- гордості, що зумовлює створення сприятливого клімату в суспільстві, що заснований на взаємній повазі та толерантності, гордості за результати діяльності власної держави та її соціально-культурну сферу, створення умов для залучення зарубіжного досвіду задля сталого розвитку тощо.



Незважаючи на офіційне поширення концепції сталого розвитку, в науковій літературі не існує єдиного підходу до його трактування. Так, у 2010 р. Європейською радою було прийнято стратегію «Європа 2020», яка виділяла окремо:

- розумне зростання: розвиток економіки, основою якої є знання та інновації;
- стійке зростання: підтримка такої моделі економіки, яка базується на ефективному використанні ресурсів, не шкодить довкіллю і є конкурентоспроможною;
- всеохоплююче зростання: підтримка такого варіанта економічного розвитку, який характеризується високим рівнем зайнятості та забезпечує соціальну і територіальну єдність (Europe, 2020).

Таким чином, концепція сталого розвитку утворилася на перетині міждисциплінарних досліджень як відповідь на велику кількість глобальних запитань соціального, екологічного та економічного характеру. Зазначимо, що в більшості наукових праць, що передували виникненню концепції сталого розвитку, розглядалося питання визначення темпів економічного зростання чи обсягів економічного розвитку. Саме тому доцільним буде розглянути сутність цих категорій економічної науки:

- «економічне зростання – це кількісна характеристика змін параметрів економічної системи: збільшення ВВП, обсягів споживання, сукупного попиту, робочої сили, населення, капіталу, інвестицій тощо, які, як правило, сприяють соціально-економічному розвитку;
- економічний розвиток – це виникнення якісних змін в економічній системі суспільства, які приводять до підвищення ефективності її функціонування та удосконалення базових елементів основних структур» (Сталий, 2011).

Ці поняття не можна ототожнювати адже економічне зростання характеризує передусім кількісні зміни масштабу економіки (можуть бути як позитивними, так і негативними), а економічний розвиток – якісні

вдосконалення структури і конструкції економіки тощо. Відмітимо, що економічне зростання та розвиток знаходяться у тісному взаємозв'язку та можуть (але це не є обов'язковою умовою) зумовлювати один одного.

Проте тут виникає суперечність між сутністю понять «сталість» та «розвиток», адже перше передбачає підтримку чогось в стані стійкості, а інше – якісні зміни (Карінцева, 2005).

На думку групи авторів на чолі з А. Садовенко під сталим розвитком розуміється: «...процес структурної перебудови економіки відповідно до потреб збалансованого розвитку виробництва, соціальної сфери, населення і навколишнього природного середовища, технологічного і соціального прогресу» (Сталий, 2011). На нашу точку зору, дане визначення є найбільш повноцінним, адже дозволяє враховувати всі три складові концепції сталого розвитку та передбачає необхідність структурних змін існуючої структури економіки.

Слід відмітити підхід Лопатинського Ю. М. та Меглея В. І., за яким сталий розвиток можна розглядати як: по-перше, процес (гармонізації інтегрованих компонентів); по-друге, модель (бажаного стану розвитку суспільства на засадах оптимізації національного господарювання з умовами та ресурсними обмеженнями довкілля; по-третє, керувану стратегічну мету (парадигму суспільного зростання) (Лопатинський, 2016).

Згідно з доповіддю Міжнародної комісії з навколишнього середовища та розвитку «Наше спільне майбутнє» сталий розвиток має включати дві основні компоненти:

- компоненту «потреб», що передбачає задоволення першочергових потреб населення світу, у першу чергу малозабезпечених верств;
- компоненту «обмежень», під якою мається на увазі узгодження задоволення потреб з можливостями навколишнього середовища (Report, 1987).

Виходячи з усього вищенаведеного, концепція сталого розвитку сформувалася на перетині трьох складових: економічної, екологічної та

соціальної, що найбільш широко представлено в науковій літературі у вигляді діаграми Венна (рис. 2.3). На перетині кожної складової виникає свій вид розвитку, які коротко можна охарактеризувати наступним чином:

- стерпний розвиток повинен виникати на перетині соціальної та екологічної сфер, що передбачає узгодження між темпами росту населення та обсягами наявних природних ресурсів;
- справедливий розвиток передбачає забезпечення рівності між окремими групами населення у їх можливості споживати, виробляти економічні блага та отримувати винагороду за власну працю;
- життєздатний розвиток полягає в тому, що потрібно збалансувати виробничі потужності та обмежені екологічні можливості планети;
- сталий розвиток виникає як синергетичний ефект від перетину трьох сфер: соціальної, екологічної та економічної.

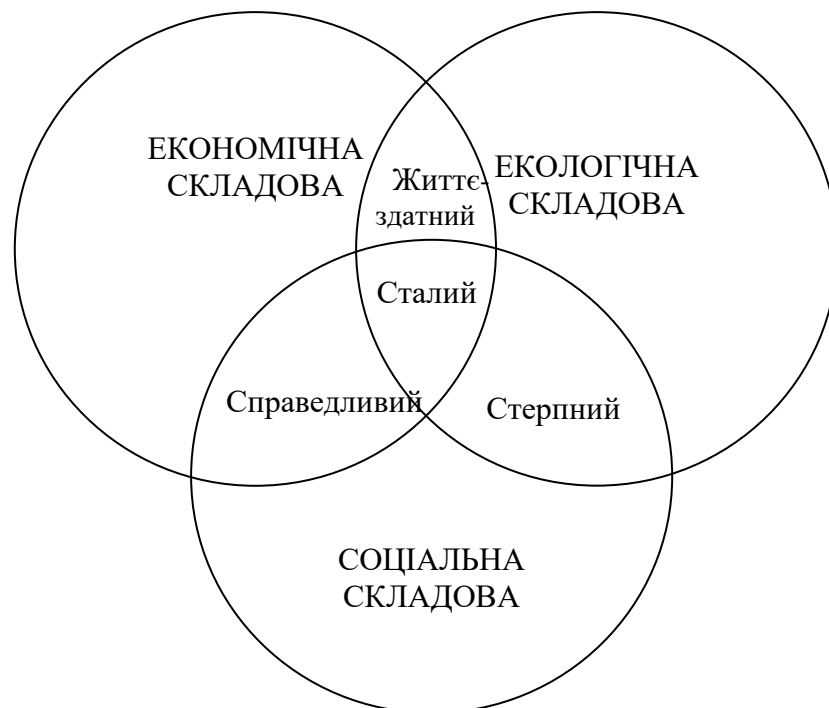


Рисунок 2.3 – Концепція сталого розвитку у форматі діаграми Венна [28]

Кожна із зазначених вище складових має власні орієнтири, які узгоджуються в рамках концепції сталого розвитку та узагальнено можуть бути представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Основні орієнтири складових сталого розвитку  
(Сталий, 2011; Лопатинський, 2016; Какутич, 2010)

Основні орієнтири	Характеристика
Економічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>- забезпечення економічного зростання і економічного розвитку країни, що можливо за рахунок структурної перебудови національної економіки країни та визначення найбільш пріоритетних галузей (їх груп, виробничих комплексів тощо) з точки зору сталого розвитку, що мають відповідне ресурсне забезпечення і можуть в короткий строк забезпечити конкурентоспроможність на споживчому ринку;</li> <li>- забезпечення раціонального використання екосистем, що можливо за рахунок співпраці всередині певної країни, та поза її межами та сприяє створенню міжрегіональних та міжнаціональних ринків ресурсів та продукції;</li> <li>- стимулювання розвитку інвестиційної діяльності на території країни та її регіонів, особливо в пріоритетних галузях з точки зору сталого розвитку;</li> <li>- забезпечення розвитку еколого-збалансованої економічної, інвестиційної, інноваційної політики, що повинна бути узгоджена з відповідними напрямками державної та регіональної політики тощо</li> </ul>
Соціальні	<ul style="list-style-type: none"> <li>- забезпечення розвитку дієвої соціальної політики, що сприятиме оптимізації демографічних процесів, проблем урбанізації, ефективному соціальному захисту, рівності та справедливості та яка тісно взаємопов'язана з економічної та екологічної політикою держави;</li> <li>- формування умов для розвитку людського та соціального капіталу суспільства, що сприятиме реалізації їх трудового потенціалу, підвищенню продуктивності праці та ситуації на ринку праці та збільшенню суспільного добробуту;</li> <li>- розвиток у населення культури дбайливого ставлення до навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів</li> </ul>
Екологічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>- забезпечення розвитку дієвої екологічної політики, що тісно пов'язана з економічною та соціальною складовою та спрямована на регулювання природокористування і вирішення природоохоронних проблем;</li> <li>- розвиток сфери екопослуг, що забезпечать зменшення технологічного тиску на навколишнє середовище, сприятимуть розвитку раціонального та безвідходного споживання;</li> <li>- формування ефективної системи моніторингу навколишнього середовища та екологічного інформування населення;</li> <li>- забезпечити розвиток еколого-збалансованої легкої промисловості, що повинен орієнтуватися на забезпеченість регіону ресурсами та раціональне їх використання, залучення вторинних сировинних ресурсів;</li> <li>- забезпечити реорганізацію галузевої структури національної та регіональної економіки, особливо щодо регіональних господарських комплексів</li> </ul>

Необхідно окремо відмітити, що концепція сталого розвитку не обмежується лише цими трьома елементами, а передбачає залучення й інших складових (організаційної, технологічної, управлінської, політичної тощо), які ґрунтуються на специфіці стану розвитку конкретного суспільства (передусім норми, правила, традиції тощо). У зв'язку з цим в науковій літературі прийнято виокремлювати додатковий компонент сталого розвитку – так звану надбудову, що являє собою інституційну складову (Карінцева, 2008).

Заслуговує на увагу підхід Р. Костанцо і К. Фольке (Мунасингхе, 1995), які виділили основні проблеми, на вирішення яких спрямований сталий розвиток:

- на підтримку стійкого масштабу економіки, який відповідав би екологічному стану країни;
- на забезпечення справедливого розподілу ресурсів і можливостей для теперішнього населення та майбутніх поколінь;
- на ефективний розподіл ресурсів у часі, який би враховував наявний природний капітал та його взаємодію з іншими формами капіталу.

Як було зазначено на початку цього підрозділу, підґрунтям для виникнення концепції сталого розвитку були окремі теорії капіталу, що відповідно визначали структуру економіки. Під капіталом як економічною категорією прийнято розуміти фактор виробництва як матеріального, так і нематеріального характеру, що має властивості до самозростання та формування певного доходу. Історично (ще виходячи з праці Р. Солоу) в сумарний капітал ( $K$ ) задля сталого розвитку входили три основні види капіталу:

- виробничий капітал (produced or manufactured capital,  $K_m$ ), який включає основні активи суб'єкта господарювання (матеріальні товари, інфраструктура тощо), що належать, орендовані або контрольовані ним та сприяють виробництву або наданню послуг;
- людський капітал (human capital,  $K_h$ ), під яким прийнято розуміти людський потенціал, що складається переважно з індивідуальних здібностей,

навичок, кваліфікацій, знань, здоров'я тощо, які можуть бути сформовані або розвинені в результаті інвестицій у людину;

– природний капітал (natural capital,  $K_n$ ), який включає основні відновлювані та невідновлювані ресурси навколишнього природного середовища та екосистем.

Математично концепцію сталого розвитку можна представити наступним чином (Pearce, 1998), при чому сумарний обсяг сукупного капіталу повинен бути більше або дорівнювати нулю:

$$K = K_n + K_h + K_m, \quad dK/dt \geq 0 \quad (2.1)$$

Саме в їх взаємодії і полягала проблема основних моделей національних економік різних країн світу, адже вони передбачали переважне збереження виробничого капіталу, нехтуючи природним, а іноді і людським. Проте для моделі, що ґрунтується на сталому розвитку, необхідним є збільшувати загальну суму капіталів. Виходячи з цього, в теорії сталого розвитку було сформовано два поняття:

– слабка стійкість – це незменшення в часі загальної суми природного та створеного людиною капіталу за умови, що створений людиною капітал може бути майже ідеальним замінником природного;

сильна стійкість – це незменшення в часі як створеного людиною, так і природного капіталу, оскільки ці види капіталу взаємодоповнюють один одного (Сталий, 2011; Daly, 1994).

У цілому ці два різновиду слабкої та сильної стійкості є різновидами концепції охорони навколишнього середовища, які орієнтовані на коректування антропоцентричного характеру соціально-економічного розвитку. При чому, прихильники слабкої стійкості орієнтовані в основному на так звану «еколого-збалансовану економіку», що передбачає застосування в основному екологічних інструментів регулювання економіки тощо. Серед прибічників сильної стійкості превалюють більш жорсткі ідеї, що можуть

проявлятися в обмеженні зростання економіки, максимальне збереження навколишніх ресурсів, контроль за споживанням та виробництвом тощо.

В більш сучасних економічних теоріях прийнято використовувати додатково ще два види капіталу: фінансовий та соціальний. Соціальний капітал (social capital,  $K_s$ ) проявляється у вигляді певних соціальних відносин (довіра, взаємоповага, традиції, цінності), що формуються між різними соціальними мережевими інститутами (сім'я, компанії, громадянське суспільство). Під фінансовим капіталом (financial capital,  $K_f$ ) прийнято розуміти фінансову форму основних активів суб'єктів господарювання, що може відображати решту видів капіталів та їх рух. Тому запропоновану форму 2.1 можна розширити наступним чином:

$$K = K_n + K_h + K_m + K_s + K_f, \quad dK/dt \geq 0 \quad (2.2)$$

Саме поєднання даних п'яти видів капіталів і було покладено в основу відповідної «Концепції п'яти капіталів», що була розроблена групою британських організацій за підтримки Міністерства торгівлі та промисловості Великобританії в рамках проекту SIGMA (Sustainability Integrated Guidelines for Management) (The SIGMA, 2018). У загальному вигляді вона має наступний вигляд (рис. 2.4).

Виходячи з даних рисунка 2.4, природний капітал є основоположним видом капіталу, від якого залежить діяльність будь-якого суб'єкта господарювання, а отже і решта капіталів. Людський, соціальний і виробничий капітали є критично важливими компонентами для діяльності не лише окремо взятого суб'єкта, а й суспільства а інших стейкхолдерів. Ядром для циркуляції охарактеризованих вище капіталів є фінансовий капітал.

Таким чином, домінантними підходами при формуванні цієї концепції були визнані два – біосфероцентричний (навколишнє середовище – це не лише джерело ресурсів, а й фундамент усього живого на планеті) та антропоцентричний (існування людства залежить від здатності майбутніх поколінь забезпечувати свої потреби у природних ресурсах) (World Business, 2019).

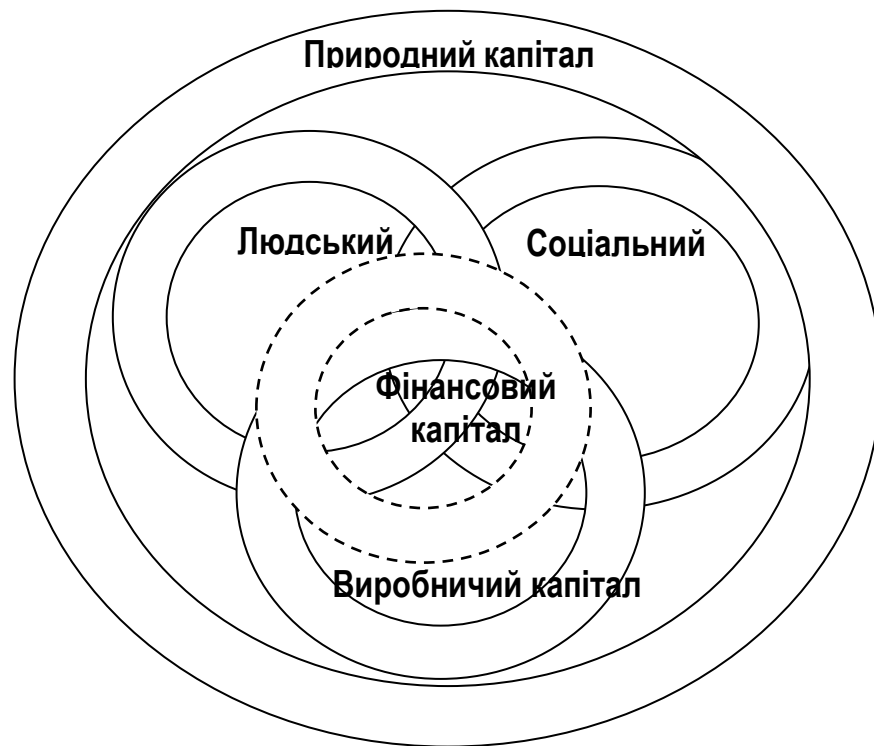


Рисунок 2.4 – Концепція п'яти капіталів в рамках проекту SIGMA [34]

Це і стало основою для формування нової теорії – екологічної модернізації, яка зародилася приблизно в 80-х роках минулого століття в Західній Європі (передусім в Німеччині та Нідерландах). Деякі науковці (Кудинова, 2013; Шкарупа, 2018) стверджують, що дана теорія виникла як трансформаційна зміна концепції сталого розвитку, інші (Караєва, 2010) – що вона є основою парадигми сталого розвитку.

Єдиного підходу щодо визначення екологічної модернізації в науковій літературі виділити не можна. Кулясов І. розглядає екологічну модернізацію як «свідомо організований процес і соціальну практику, що сприяють поліпшенню стану навколишнього середовища і здоров'я людини, і реалізуються через конкретні соціальні інститути та їх взаємодію» (Кулясов, 2005). Шкарупа О. В. дає наступне визначення: «еколого-орієнтована соціально-економічна трансформація, що означає швидше бажане, де тією чи іншою мірою реалізується напрямок руху (екологічний та «зелений»), ніж кінцевий результат» (Шкарупа, 2018).



Найбільш широке та ґрунтовне визначення екологічної модернізації надає І. Кулясова, пропонуючи наступні чотири підходи:

- «як теоретична основа екосоціології (соціологічна інтерпретація екологічних реформ);
- як нова модель розуміння й аналізу технологічно інтенсивної екологічної політики;
- як якісна модель відображення прогресу розвинених країн в екологічних та економічних реформах (починаючи з 80-х років ХХ ст.);
- як теорія соціальних змін, що описує економічні та соціальні зміни, в основу яких покладено «екологічний сигнал» (Кулясов, 2005).

В своєму розвитку теорія екологічно модернізації мала декілька напрямків.

Таким чином, теорія екологічної модернізації передбачає суттєві зміни як в структурі національної економіки, так і в соціальному, правовому та інших сферах життя. Виділимо основні завдання екологічної модернізації:

- зміна законодавчої бази країни, особливо у сфері охорони навколишнього середовища, що дозволить ефективно застосовувати екологічні технології, укладати екологічні угоди та відповідати світовим вимогам у даній сфері;
- реструктуризація національної економіки шляхом перебудови галузевої структури, стимулювання розвитку наукомістких галузей та сфери послуг замість «брудних» виробництв;
- зміна податкової бази щодо створення відповідних умов для розвитку екологічно відповідального бізнесу, впровадження природоохоронних технологій (ресурсо- та енергозберігаючих, маловідходних, утилізації відходів) на виробництвах тощо;
- державний моніторинг та оцінка екологічних ризиків з метою запобігання екологічним проблемам та кризам, ліквідації наслідків тощо;

– створення відповідних умов для розвитку екологічно відповідального суспільства та громадянина шляхом посилення екологічного виховання та освіти, формування екологічної свідомості тощо (Екологічна, 2016).

Також, неможна не відзначити і вплив соціальних чинників на розвиток економіки. Так, фундаменталісти концепції сталого розвитку стверджують про поступове зміщення пріоритетів у економічних та соціальних цінностях людини, зокрема акценти зміщуються з виключно матеріального добробуту на нематеріальний (доступність соціально-гуманітарних послуг – якість освіти, систем охорони здоров'я, рівень безпеки тощо). Це забезпечує стимулювання вищих рівнів економічного розвитку. Також, особливе місце в концепції сталого розвитку відводиться впливу бідності на економічний та екологічний розвиток.

Зазначене вище дозволяє стверджувати про неможливість формування оптимальної структури національної економіки без урахування концепції сталого розвитку та ефективної державної структурної політики. Це обумовлює необхідність перегляду наявних підходів учених до типологізації структури економіки. Перш, ніж представити пропозиції автора щодо типів структур економіки, доцільно зауважити про необхідність врахування фактору часу або життєвого циклу кожного з видів структур. Так, у роботі (Методи, 2004) обґрунтовано такі стадії життєвого циклу, які проходить кожен окремий тип структури економіки:

– виникнення (новий тип структури може виникнути безпосередньо під час утворення нової країни з її економікою, так і в межах уже існуючої структури під час трансформаційних процесів у економіці та в цілому якісною зміною економічного устрою);

– розвиток (аналогічно до попередньої стадії, може відбуватися в межах уже існуючої структури);

– зрілість (розвиток структури дещо призупиняється, вона набуває ознак стабільності, «статичності» та рівноваги процесів, що відбуваються всередині структури);

– регресивність (цей період життєвого циклу характеризується структурними кризами та дисбалансами, які призводять до порушення рівноважного стану структури та мають негативні наслідки для її функціонування);

– занепад (розвиток структури зупиняється, що супроводжується її заміною новою структурою).

Варто зауважити, що врахування представлених вище етапів життєвого циклу, які характерні для структури економіки дозволить своєчасно реагувати на відповідні структурні зрушення та деформації в економіці та процесах, що її супроводжують. Поряд з цим, необхідно розуміти, що у межах роботи представлено узагальнену типологізацію структур економіки, які формують підґрунтя для дослідження окремих аспектів економічної структури і охарактеризовані вище етапи життєвого циклу проходить не безпосередньо запропонований тип структури, а його «підвиди», тобто саме той стан або устрій структури, який характерний чітко визначеному проміжку часу.

Таким чином, у межах дослідження теоретичних засад структуризації економіки пропонується удосконалити типологізацію структури національної економіки, що демонструє рис. 2.5.

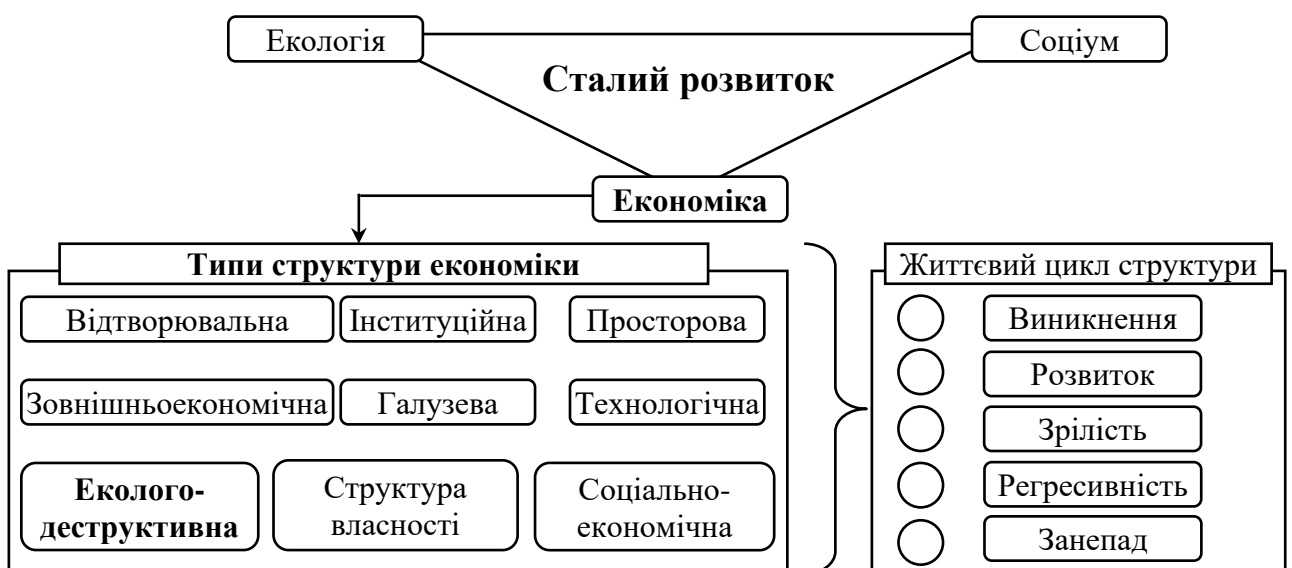


Рисунок 2.5 – Типологізація структури економіки з позиції концепції сталого розвитку країни (Карінцева, 2018)

Відповідно до рис. 2.5, автором запропоновано новий тип структури – «еколого-деструктивний», який характеризує вплив екологічних втрат від діяльності суб'єктів економічних відносин на економіку та сталий розвиток країни в цілому. Сутність цього типу структури полягає у розподілі усієї економіки та, відповідно, виробництв у країні на «зелені» або ті, що попереджують / не призводять до забруднення навколишнього середовища, забезпечують / сприяють відновленню екологічних систем та раціонально споживають ресурси та ті, які здійснюють деструктивний вплив на екологію та призводять до екологічних втрат в економіці. Таким чином, екологія є чинником, який визначає тип структури економіки.

Поряд з цим, варто зауважити, що усі виробництва в країні, незалежно від галузі, сектору економіки або технологічної оснащеності повинні прагнути до зменшення обсягу екологічних втрат. Під екологічними втратами варто розуміти «виражені у вартісній формі втрати в народному господарстві (збитки, додаткові витрати, упущена вигода) від екодеструктивної діяльності господарських суб'єктів» (Методи, 2004). Відповідно, екологічні втрати призводять до екологічних наслідків, при чому, не лише у навколишньому середовищі, а й у соціальній та економічній сферах, що повністю відповідає фундаментальним засадам концепції сталого розвитку.

Еколого-деструктивний тип структури економіки, характеризується тісними зв'язками між трьома головними компонентами концепції сталого розвитку: навколишнє середовище, соціальна та економічна сфери. Це визначає необхідність врахування принципу синергії між цими сферами для забезпечення сталого розвитку країни. Виходячи з цього, традиційна ідентифікація добробуту в країні та економічного росту на засадах ВВП не відповідає поточним вимогам концепції та не дозволяє об'єктивно оцінити зазначені категорії. Саме тому, у межах еколого-деструктивного типу економіки доцільно розширити перелік індикаторів, які окрім економічних процесів, будуть враховувати й екологічні та соціальні. Також, у межах цього типу структури важливо чітко уявляти перелік втрат, які можуть бути отримані

економікою країни внаслідок деструктивного її впливу на навколишнє середовище.

Тож, структурна перебудова, як перманентний процес, що характерний для економіки України, повинна враховувати стан навколишнього середовища, необхідність підтримання екологічної рівноваги, особливо під час швидкої модернізації виробництв та інноваційного розвитку, що стимулює утворення нових галузей. Ігнорування особливостей еколого-деструктивного типу структури економіки обов'язково призведе до руйнування цілісності економічної системи, втрати нею якісних властивостей, деформації економічних відносин серед суб'єктів тощо.

Таким чином, пропонуємо узагальнити основні напрямки впливу еколого-економічних трансформацій на структуру національно економіки. Так, можна стверджувати, що на структуру економіки мають значний вплив як економічні, так і екологічні трансформації. Ми навели основні підходи до розуміння структури економіки. Зазначимо, що галузевосекторальна та регіональна структура має найбільш відчутний вплив, адже вони представлені найбільш відокремленими суб'єктами економіки галузями в різних секторах та регіонами. Таким чином, економічно-екологічні трансформації суттєво впливають на їх склад, орієнтуючись переважно на високотехнологічні та еколого-безпечні технології виробництва. Відтворювальна структура є тісно взаємопов'язана з попередніми двома, адже відображає частку участі зазначених суб'єктів у відтворювальному процесі. Соціальна та технологічна структури певним чином відображають відповідні відносини, що склалися між різними суб'єктами та які також видозмінюються під впливом економічно-екологічних трансформацій.

Розглядаючи у межах цієї роботи суто економічні передумови формування структури економіки, варто зауважити про потужний вплив екологічних факторів на обсяги світового виробництва. Так, за оцінками Міжнародного інституту соціально-трудова досліджень підвищення концентрації парникових газів у атмосфері призведе до скорочення обсягів

світового виробництва і рівня сукупного попиту: у випадку дотримання традиційного сценарію розвитку рівень виробництва у 2030 р. буде на 2,4 %, а у 2050 р. – на 7,2 % нижче поточного (станом на 2012 р.) (Jackson, 1990). Відповідно, руйнівні зміни в екологічних системах призводять до втрати робочих місць та доходів усіма суб'єктами економічних відносин.

Таким чином, для переходу від існуючої ендогенно орієнтованої моделі розвитку економіки України до нового її типу, орієнтованого на дотримання постулатів концепції сталого розвитку та побудову інформаційного суспільства, реструктуризація національної економіки має комплексно враховувати не лише економічні, а й екологічні трансформації. Іншими словами, цільові орієнтири формування оптимальної структури національної економіки повинні враховувати не лише збільшення потенціалу реалізації стратегічних конкурентних переваг кожної галузі та нарощення обсягів інвестиційних ресурсів для подальших структурних перетворень, а й зменшення екологічного ризику та екологічних втрат національної економіки. Виходячи з цього, розроблено концептуальні засади реструктуризації національної економіки, структурно-логічна сутність якої представлена на рис. 2.6.

Методологічним базисом побудованої концепції стали результати проведеного в роботі системного узагальнення фундаментальних положень теорій структуризації економічних систем. На основі цього сучасні вектори еколого-економічних трансформацій запропоновано розглядати як каталізатори реструктуризації національної економіки, а стратегічні пріоритети розвитку національної економіки, існуючий потенціал та поточні тенденції розвитку галузей національної економіки, рівень екологічного ризику видів економічної діяльності та екологічні втрати за галузями національної економіки – як систему обмежень, що визначають кінцеві цілі та стартові можливості реструктуризації, часовий горизонт проведення структурних реформ, обсяг необхідних фінансових ресурсів на їх проведення та інструменти державного регулювання.

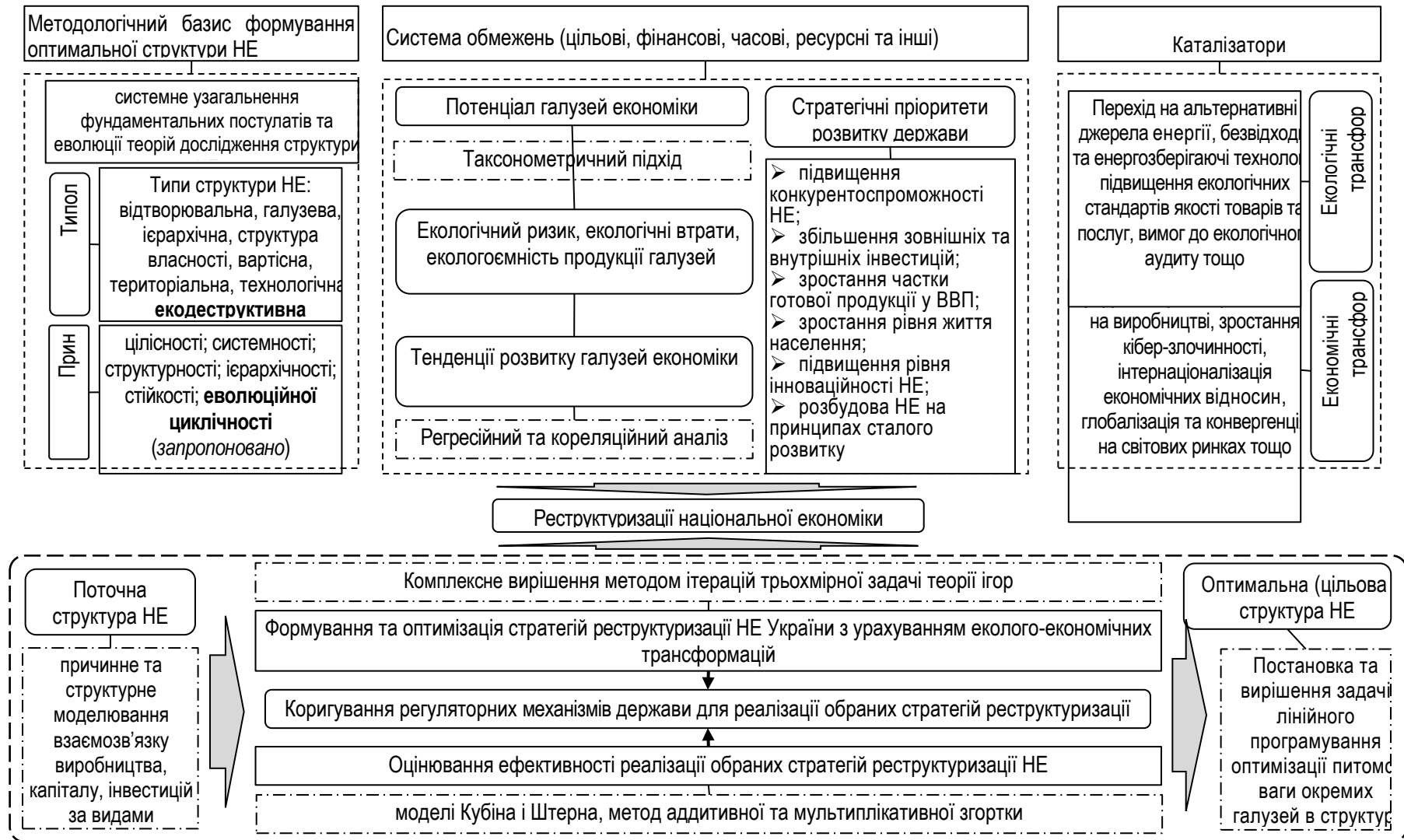


Рисунок 2.6 – Концептуальні засади реструктуризації національної економіки (НЕ) з урахуванням еколого-економічних трансформацій

Узагальнюючи проведені дослідження теоретичних засад структуризації економіки, зауважимо про необхідність трансформації поглядів на це поняття та основні його характеристики. Розкриття змістовних аспектів структуризації економіки повинно відбуватися з позиції концепції сталого розвитку та екологічної модернізації, тобто врахування поряд з економіко-соціальними й екологічними засад. Структура економіки є індикатором її стійкості, стабільності, а також індикатором забезпечення національної економічної безпеки країни в цілому. Таким чином, ефективний економічний розвиток країни залежить не лише від ресурсного забезпечення, якості зв'язків між суб'єктами економічних відносин, інституціонального середовища, рівня імплементації інновацій тощо, а й від процесів у навколишньому середовищі (Карінцева Монограф, 2018).

### **2.3 Дослідження потенціалу модернізації та апгрейду економіки з урахуванням принципів Третьої промислової революції**

Особливістю сучасного розвитку країни є те, що він характеризується складними суспільно-економічними відносинами між суб'єктами бізнесу, населенням та державою. Цей процес ускладнюється сукупністю економіко-політичних факторів суспільного розвитку. Сьогодні кожна галузь національної економіки, як і вся національна економіка в цілому, залежить від вчасно прийнятих ефективних управлінських рішень щодо використання інновацій (в тому числі екологічних), що обумовлює проведення системного аналізу факторів впливу на їх формування та організаційно-економічне забезпечення.

За результатами наукових досліджень та розробок вчених різних країн світу щодо визначення сутності та видів екологічних інновацій (відображено в роботах К. Тарнавська, А. Амоші, І. Булеєва, В. Дубницького, Р. Кемпа, М. Андерсена, А. Такера, М. Есдерса, Дж. Каррільо-Ермосілла, Т. Кеннела, Дж. Хорбаха, К. Раммера, К. Реннінгса), особливостей їх впливу на показники



економічного зростання країни (С. Франчесіні, М. Боруп, Д. Пуджарі, Г. Урайт, К. Пеїтті) та ефективність суб'єктів економічної діяльності (М. Бразиль, С. Шенем, М. Абреу, Д. К. Філхо, А. Л. Леокадіо, С. Схнем, Ф. Лазаротті, Ф. Бенке, І. Паул, Г. Боул, Ж. Чудхарі) встановлено, що існує ціла сукупність цілей і стимулів, методів і видів підвищення ефективності впровадження екоінновацій, які дозволяють перетворити потоки матеріально-речових, фінансових і нематеріальних ресурсів в рух засобів виробництва з отриманням кінцевих результатів розвитку економіки, націлених на завдання і пріоритети безпеки держави. Проблемам розвитку ринку екоінновацій (зелених інновацій) також присвячені наукові праці І. М. Сотник, М. М. Чумакової, О. Прокопенко, В. Аньшина, В. Александрової, І. Артемьєва, М. Гуревича, М. Коноваленка, Л. Мельника, В. Новікова, Н. Чайковської. Драйвери та бар'єри виникнення трансферу екоінновацій визначені в роботах К. Сміта, Н. І. Хумарова, Дж. Саркіса та ін. Дослідження інструментів управління розвитком екоінновацій відображені у працях Ю. Горбач (Horbach, 2016), М. Парка, Р. Блейшвіца, К. Хана, Е. Джанга, Д. Джо (Paul, 2014), Т. Джексона, Т. Тітенберга (Tietenberg, 2014) та ін. Узагальнюючи існуючі наукові напрацювання в даній сфері, слід зауважити, що науковцями не запропоновано конкретного прикладного продукту – аналізу модернізаційного впливу трансферу екоінновацій на економічний розвиток та безпеку країни. Потрібні дослідження, які б спиралася на адекватний статистичний базис, а також на дослідження зворотніх зв'язків між підприємствами (безпосередніми розробниками екоінновацій) та іншими стейкхолдерами в системі національної економіки. Систематизувавши різні підходи до становлення терміну «модернізація» на основі літературних джерел (Головко, 2010; Травин, 2004; Гальчинський та Геєць, 2004; та ін.), пропонуємо власний погляд на розуміння його в контексті сучасних реалій.

Модернізація – (від грец. «*modeme*» – новітній; від фр. «*modern*» – сучасний; від англ. «*to modernize*» – стати сучасним; приймати сучасні погляди) – це, по-перше, процес та/або результат сприймання та введення

певних удосконалень, поліпшень, нововведень, що сприяють досягненню прогресивних змін, оновленню, осучасненню певного об'єкта та приведенню його у відповідність з новими умовами, вимогами й нормами. По-друге, процес «прискорення» розвитку суспільства. В той же час, модернізація проявляється як процес зміни суспільного розвитку на основі асиміляції досягнень інших країн (наприклад, процес переходу від традиційних суспільств до модернових, тобто до економіко-політичної моделі розвинених країн). Модернізація відбувається завдяки впровадженню реформ та інновацій, які в разі тиражування й закріплення в своїй сукупності призводять до якісно нових змін в суспільстві. На відміну від самої інноваційної діяльності (яка спрямована на пошук «неіснуючої» ще ідеї та розвиток винахідництва), модернізація, навпаки, орієнтується на вже існуючу шкалу досягнень суспільного розвитку. Таким чином, термін «модернізація» часто використовується для пояснення різних процесів життєдіяльності суспільства. За складовими процесу модернізації розрізняють: екологічну, економічну, культурну, політичну, соціальну, технологічну. Вивченням процесів модернізації займається теорія модернізації. В сучасній літературі зустрічаються синоніми цього процесу: осучаснення, вдосконалення, апгрейд.

За офіційними даними упродовж 2008-2018 рр. частка підприємств, які займались інноваційною діяльністю, за рекомендованими видами економічної діяльності становила в середньому 20,17%. В таблиці 2.3 наведено дані щодо динаміки модернізаційних процесів в Україні.

За даними обстеження інноваційної діяльності в економіці України, здійснювали технологічні інновації – 11,8% (5,7% – продуктові та 10,3% – процесові), нетехнологічні – 13,4% (8,7% – організаційні та 10,2% – маркетингові) (Доповідь, 2014). Але, впровадження інновацій (в тому числі екоінновацій) з одного боку є осучасненням економічного розвитку, а з другого боку несе безпекові ризики суспільству. Павлик А.В. (Павлик, 2019) пише, що: «застосування відновлювальних джерел енергії поряд із позитивними має негативні наслідки у вигляді екодеструктивного впливу на

навколишнє природне середовище. Екодеструктивний вплив виявляється на всіх етапах і фазах життєвого циклу отримання енергетичного продукту».

Таблиця 2.3 – Динаміка параметрів впровадження інновацій в Україні (Наукова, 2018)

Рік	Питома вага підприємств, що впроваджували інновації, %	Впроваджено нових технологічних процесів, кіл-ть	у т.ч. маловідходні, ресурсозберігаючі	Освоєно виробництво інноваційних видів продукції, найменувань	з них нові види техніки
2008	26,2	381	166	477	115
2009	23,5	289	88	426	75
2010	21,9	237	97	296	78
2011	23,0	314	91	609	228
2012	21,6	242	106	580	165
2013	19,7	196	53	349	115
2014	20,7	342	80	628	141
2015	15,2	400	155	414	162
2017	14,3	456	198	358	143
2018	15,6	451	224	637	171

Таким чином, процес модернізації та трансфер екоінновацій мають відповідати особливостям формування нових безпекових умов в процесі нарощення обсягів впровадження інновацій та бути адекватним інтересам всіх стейкхолдерів. До того ж, сучасні технології мають стійку тенденцію до здешевлення за рахунок впровадження інноваційних матеріалів та технологій, тому витрати на впровадження екоінновацій можуть також з часом змінюватися (Павлик, 2019).

Для обґрунтування системних дій щодо державного регулювання процесу модернізації національної економіки та визначення ефективності впровадження модернізаційних змін в національну економіку доцільно використовувати мережецентричний підхід. Він полягає у регулюванні мережевого взаємозв'язку результатів діяльності економічних систем, які змістовно відображають якісні та кількісні характеристики процесів, які відбуваються в системі національної економіки.

Для опису якісної оцінки процесів, що відбуваються в системі національної економіки з урахуванням модернізаційних змін пропонуємо використати також підходи «нечіткої логіки». В результаті трансферу екоінновацій та впровадження їх у діяльність підприємств виникає результатна частина модернізаційного впливу за певний проміжок часу ( $R_f$ ) та відповідно – витратна частина реалізації екоінновацій за певний проміжок часу. Ці запропоновані нами умовні індикатори довгострокового розвитку національної економіки з урахуванням впливу еко-модернізаційних змін перетворюються на бінарні:

$$R_f = \begin{cases} 1, R_f \geq 0; \\ 0, R_f < 0; \end{cases} \quad R_r = \begin{cases} 1, R_r \geq 0; \\ 0, R_r < 0; \end{cases} \quad (2.2)$$

За правилом логічного множення значення функції  $g(R_f, R_r)$  виглядає так:

$$g_{qual}(R_f, R_r) = R_f \wedge R_r. \quad (2.3)$$

Визначення істинності для кон'юнкції має наступний вигляд (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Визначення істинності для кон'юнкції індикаторів сталого розвитку економіки з урахуванням впливу еко-модернізаційних змін

$R_f$	$R_r$	$R_f \wedge R_r$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Як бачимо з таблиці ефективність зростання національної економіки буде в тому випадку, коли спостерігається одночасне зростання як для  $R_f$ , так і для  $R_r$ . Нами встановлено, що державне регулювання процесів, які відбуваються

завдяки регулюванню впливу екоінновацій та можливих змін їх пропорційного впливу за різних умов функціонування галузей, дозволить зробити систему безпеки більш керованою та прогнозованою, дозволить сконцентрувати увагу на стратегічно необхідних факторах в умовах цілепокладання на інноваційно-орієнтовану національну економіку. Для цього необхідно: необхідно розробити модель оцінки внутрішнього потенціалу модернізації економіки соціально-економічної системи, що, таким чином, підвищить рівень розвитку інноваційної системи; забезпечити адаптацію економічних показників соціально-економічної системи до умов сталого розвитку за рахунок моніторингу та коригування; прогнозувати зміни у виробництві, споживанні та відновленні паливно-енергетичних ресурсів, передбачати пов'язані з ними витрати та завдані збитки від діяльності підприємств; здійснити ряд стимуляційних заходів у сфері активізації інвестиційного процесу інноваційної діяльності (наприклад, формування портфелю проектів зелених ініціатив, залучення ефективних схем його фінансування, тощо).

Принципово нові технології, їх швидке поширення та здешевлення, зміна технологічних парадигм – виникнення нових секторів і поява нових драйверів розвитку, ускладнення і зростання глобальних ланцюжків вартості є характерними ознаками промислово-економічного розвитку у 21 сторіччі.

Посилення моделей мережевої економіки, розвиток цифрових платформ трансформують роль і місце економічної політики держави, змінюючи фокуси та інструменти впливу. Промислово-економічний поступ країни можливо перенести на вищий щабель шляхом економічного апгрейду.

Економічний апгрейд визначається як процес просування економічних агентів (акторів) на ринку – фірм або робочої сили – від виробництв з низькою доданою вартістю до виробництв з більш високою доданою вартістю в глобальних ланцюжках створення вартості.

Проблема економічного апгрейду полягає у виявленні/формуванні умов просування вгору країн та компаній у ланцюжку вартості – від простих

складальних операцій до повного пакету поставок комплектуючих й інтегрованого виробництва.

Економічний апгрейд може приймати форми: вдосконалення технологічного і виробничого процесу, що впливає на витрати виробництва; вдосконалення (власне апгрейд) продукту, що виводить на ринок нові за споживчими властивостями товари; вдосконалення функцій або пошук менш конкурентних ніш в вартісних ланцюжках. Наприклад, компанія може вийти з власне виробничого процесу і сфокусуватися на проектуванні і дизайні; перехід з одного ланцюжка вартості (наприклад, внаслідок підвищення конкуренції) до іншого (наприклад, перехід фінської компанії Nokia від виробництва гумового взуття кілька десятиліть тому до мобільних телефонів і пізніше – комунікаційних систем і програмного забезпечення).

Виділяють такі типи апгрейдів:

- 1) технологічний – використання нових технологій для створення вартості та просування компаній;
- 2) продуктовий – створення нових товарів з високою доданою вартістю;
- 3) функціональний – а) включення в групу постачальників з вищою доданою вартістю; б) відмова від функцій з низькою доданою вартістю; в) виробництво нових видів товарів та формування нових ринків; г) апгрейд через злиття та поглинання; д) добровільне виконання нових функцій, що передаються постачальникам з високою доданою вартістю (автомобільні компанії-лідери почали вимагати від свої постачальників виконання таких нових функцій, як участь в проектуванні та розробленні дизайну автомобілів); е) міжекторний – апгрейд у межах кластеру чи ланцюжка створення вартості; є) об'єднання компаній у рамках одного ланцюжка.

Технологічний розвиток виступає основою промислової політики. Відповідно безпосередньо технологічний апгрейд дозволяє здійснити ривок у промислово-економічному розвитку.

Як правило, в глобальних ланцюжках вартості ключова роль належить провідним фірмам – транснаціональним корпораціям, що контролюють увесь

ланцюжок і визначають його політику, що ускладнює входження нових, особливо малих, компаній. Така асиметрія сили впливає на розподіл праці і можливість різних виробників удосконалювати (здійснювати апгрейд) власної продукції і пропозицій. Рішенням даної проблеми є вирощування власних транснаціональних компаній, національних чемпіонів і формування власних ланцюжків вартості, в тому числі регіональних. У більшості випадків країни на шляху формування технологічної та економічної могутності починали з ролі глобальних постачальників.

Деякі країни спочатку займалися простими складальними операціями для провідних глобальних компаній (наприклад, збірка айфонів в Китаї). Траєкторія апгрейду на цих ранніх стадіях приймала форму вдосконалення виробничого процесу. Потім у міру зростання компетенцій компанії країн перепрофільовували виробництво на оброблювальні операції, інкорпоруючи велику кількість локально вироблених компонентів. Далі настав етап продуктового апгрейду, коли компетенції дозволяють виробляти продукцію під власним брендом (наприклад, ноутбуки на Тайвані). Нарешті на етапі функціонального апгрейду компанії країни починають вибудовувати глобальну присутність брендів, здійснюючи аутсорсинг ряду операцій (наприклад, виробництво одягу на аутсорсинг з Тайваню до Китаю та ін.).

Така траєкторія апгрейду часто отримує суттєву підтримку держави (на рівні фірми, кластеру або галузі) – розвиток людського капіталу та ресурсів, а також фінансової підтримки НДДКР й інновацій.

Умовами для розвитку секторів з високою доданою вартістю в країнах із середнім доходом є технологічний розвиток і вища освіта; для країн з низьким доходом – середня освіта і політичні інститути.

Великі країни, що розвиваються, мають більше можливостей просування в рамках глобальних ланцюжків вартості в порівнянні з малими країнами. Великі економіки можуть фокусуватися на експорті продукції обробної промисловості, як це зробили Китай і Мексика з середини 1990-х років. Одночасно вони можуть переорієнтувати свої виробничі потужності на

обслуговування внутрішнього попиту у разі, якщо експортні ринки стають менш привабливими. Великі країни зі значним потенціалом зростання ринку (такі країни, як члени БРІКС) можуть задіяти інституційні механізми політики для залучення прямих іноземних інвестицій в наукоємні і капіталомісткі сектори національної економіки.

Малі країни мають у цьому полі менші можливості. Розмір їх внутрішнього ринку недостатній для залучення ПП, а місцеві національні компанії, як правило, невеликі і технологічно менш розвинені. Проте регіональна організація деяких глобальних ланцюжків вартості надає можливості малим країнам організувати менш витратне виробництво і спиратися на близькість до більших ринків, щоб створювати експортні потужності в спеціалізованих нішах ланцюжків вартості (наприклад, у виробництві проміжних товарів).

В сектори з високою доданою вартістю можна ввійти такими способами:

- використання зарубіжних технологій і ноу-хау;
- навчання, спільні розробки, державно-приватні консорціуми;
- «перескакування» («leapfrogging») до нових технологій.

Щоб здійснити «перескакування» компаніям країн потрібні: нова техніко-економічна парадигма (зрушення від торгової промислової політики до технологічної промислової політики), технологічна уривчастість, руйнування компетенцій, поява нових учасників.

Країни з різним рівнем доходу використовують різні модифікації технологічного апгрейду: країни з низьким рівнем доходу використовують імітацію технологій, країни із середнім рівнем доходу – технологічну диверсифікацію, країни з високим рівнем доходу – проривні технології.

Технологічні інновації змінюють способи виробництва, на яких ґрунтується продуктивний потенціал суспільства.

Шостий технологічний уклад базується на досягненнях 4-ї промислової революції, що характеризується такими особливостями:



- цифровізація та вертикальна інтеграція у процесі створення вартості (починаючи від розроблення продуктів і закупівель, закінчуючи виробництвом, логістикою і сервісним обслуговуванням);

- цифровізація і горизонтальна інтеграція процесів створення вартості. Горизонтальна інтеграція виходить за межі діяльності одного підприємства і охоплює постачальників, споживачів і всіх ключових партнерів процесів створення вартості;

- цифровізація продуктів і послуг. Цифровізація товарів передбачає доповнення наявних продуктів інтелектуальними датчиками або пристроями зв'язку, які сумісні з інструментами аналізу даних;

- цифрові бізнес-моделі і доступ клієнтів. Компанії розширюють спектр послуг, пропонуючи революційні цифрові рішення, наприклад комплексне персоналізоване обслуговування на основі даних і інтегровані платформи, що спрощують доступ для клієнтів до продукції та послуг компанії.

До ключових технологій «Індустрії 4.0», що можуть бути основою технологічних апгрейдів, належать:

- аналіз великих даних. Напрямки використання: підвищення якості продукції, енергозбереження та вдосконалення обслуговування обладнання;

- автономні роботи. Сучасні роботи конструюються так, щоб взаємодіяти між собою і зі співробітниками, самостійно навчатися і оптимізувати власні операції. Наприклад, компанія «Кукка» створює автономних роботів, які можуть модифікувати і коригувати свої дії в залежності від наступного продукту на лінії. Сенсори і панелі контролю дозволяють їм взаємодіяти з людиною;

- симуляція (моделювання). Віртуальне моделювання продуктів, матеріалів і процесів вже застосовується на етапі інженерних розробок, в майбутньому його застосування розшириться для імітації повного циклу операційних і виробничих процесів;

- промисловий інтернет речей. Промисловий інтернет речей передбачає оснащення вбудованими датчиками виробничих об'єктів і незавершеної

продукції. Це дозволяє передавати великі обсяги даних як між машинами, так і централізованими системами контролю, здійснювати децентралізацію систем аналітики і прийняття рішень, забезпечуючи роботу в режимі реального часу;

- кібербезпека. «Індустрія 4.0» передбачає збільшення потоків обміну даними, що виходять за межі окремо взятої компанії. Зростає обчислювальна потужність хмарних платформ. В таких умовах захист даних є необхідною умовою функціонування виробничих та соціальних систем;

- адитивне виробництво (наприклад, 3D-друк). У «Індустрії 4.0» інструменти адитивного виробництва застосовуються для прототипування, створення окремих компонентів, для виробництва невеликих партій кастомізованої продукції;

- доповнена реальність. Системи доповненої реальності оптимізують роботу на складі, направляють інструкції на мобільні пристрої виробничих робітників під час ремонту устаткування. Наприклад, за допомогою окулярів віртуальної реальності інструкції з ремонту (порядок заміни окремих деталей) проєктуються в режимі реального часу безпосередньо на конкретне виробниче обладнання.

Доповнена реальність створює комерційну вартість двома способами:

- 1) як частина безпосередньо продукції;
- 2) покращуючи продуктивність у ланцюжку формування вартості – у процесах розроблення продукції, виробництва, маркетингу, обслуговуванні.

Можливості доповненої реальності сприяють створенню кращих інтерфейсів та ергономічності цифрових продуктів. Спосіб, за допомогою якого продукти передають користувачам важливі дані з експлуатації та безпеки, стає точкою диференціації продукту/компанії.

Монофункціональні проєкційні AR-дисплеї, портативні прилади на зразок розумних окулярів – це передові інтерфейси з широким спектром варіантів для багатьох виробників. AR-дисплей може інформувати, що автомобіль на замку, бензобак майже повний, в шині правого переднього

колеса низький повітряний тиск; на кухні вітуальний дисплей і розумні окуляри дають можливість відслідковувати температуру в духовці, текст рецепту страви і т.п.

AR дозволяє накладати 3D-моделі на фізичний світ як голограми, вдосконалюючи для конструкторів можливості покращення дизайну виробів. Наприклад, 3D-голограму будівельної техніки в натуральному масштабі можна розмістити на місцевості, конструктори можуть ходити навколо неї, заходити всередину, оцінюючи ергономічність робочого місця і т.п.

За допомогою AR-технологій можна інформувати заводських працівників на лініях монтажу, зменшуючи кількість помилок; збирати інформацію від систем автоматизації і контролю, вторинних сенсорів; візуалізувати дані моніторингу та діагностики механізмів, процесів.

Лідер логістики «DHL» використовує AR-технології для підвищення ефективності та точності процесів доставки. AR-технології формують працівникам найкращі маршрути доставки товарів.

AR-технології змінюють концепцію виставкових залів і демонстрації продуктів, трансформують споживацький досвід. Компанія з виробництва будівельної продукції «AZEK» використовує AR-технології для демонстрації клієнтам різних варіантів покриття і плитки. Компанії «Wayfair», «IKEA» пропонують 3D-зображення продукції і додатки, які інтегрують їх в інтер'єр кімнати.

AR-технології допомагають технікам з обслуговування клієнтів, показуючи дані аналітики, надані виробом, візуально інструктуючи їх у процесі ремонту в реальному часі, зв'язуючи з віддаленими спеціалістами, які допомагають оптимізувати роботу виробу. Компанія «Xerox» використовує AR-технології для зв'язку інженерів з експлуатації з експертами замість надання інструкцій з обслуговування та телефонної підтримки.

В довгостроковому періоді економічний розвиток обумовлений технологічними змінами. У будь-які періоди часу певні домінуючі тенденції структурних змін, що визначають процеси розвитку ринків, завжди

виявляються. Інфраструктура є передумовою економічного розвитку. Щоб здійснити технологічний апгрейд компаніям країни необхідно створити/імplementувати у виробничі процеси проривні технології в рамках шостого технологічного укладу, або імітувати їх, використовуючи форми партнерства і прямі іноземні інвестиції.

#### **2.4 Формування стратегій відтворення економіки з урахуванням принципів Третьої промислової революції**

Інтенсивне використання невідновлюваних ресурсів та розірвані технологічні цикли є причиною руйнування екосистем планети. Тільки перехід виробничих систем на відновлювані ресурси та замкнутий циклічний цикл може забезпечити довгострокову стійкість економічної діяльності. Кругові технології як основа бізнес-процесів гарантують стійке перетворення звичної економіки на цифрову. Відтворення економічної діяльності в замкнутому цілісному циклі «виробництво-взаємодія-споживання-переробка-виробництво» є основною умовою успішного функціонування бізнес-процесів. Наукове обґрунтування, проектування та практичне впровадження репродуктивних кругових бізнес-процесів створюють платформу для побудови цифрової економіки та забезпечують стійкість екосистем.

Цифрова економіка відрізняється від традиційної значним підвищенням кількості купівельно-продажних операцій. Це забезпечується завдяки зняттю географічних бар'єрів в умовах інформаційного суспільства. Торгувати можна в умовах реального часу та майже безкоштовно. Поява цифрових платформ на кшталт Amazon, Airbnb, Uber, eBay та доступу до них через мобільні додатки смартфонів дозволило експоненційно наростити світовий товарообіг (Nathan, 2014). Глобалізація та відкрита конкуренція призводить до зростання рівня конкуренції між виробниками товарів та послуг. Вживання у цифровому середовищі може бути забезпечене лише періодичною зміною або

удосконаленням бізнес-моделей. Особливо важко в таких умовах великим підприємствам.

Людство пройшло декілька вирішальних етапів розвитку та організації. На першому етапі ми жили розрізненими кочовими племенами; на другому – зібралися у поселення (села та міста), займаючись землеробством; на третьому завдяки паровій тязі почала розвиватися промисловість та транспорт, що призвело до підвищення мобільності людини й зростання торгівлі, а сьогодні завдяки Інтернету, соціальним мережам та різним цифровим торговельним площадкам кожний може бути з'єднаним з кожним.

Перехід до інформаційного суспільства відзначається кількома ключовими факторами: по-перше, основним фактором виробництва і споживання стає інформація (через це базову господарську систему, до якої прямує людство, називають «інформаційною економікою»); по-друге, матеріальний вплив людини на екосистеми планети зменшується в рази (через це другою назвою, яку отримує господарство, є «зелена економіка»); по-третьє, відбувається суцільна мережевізація виробничої сфери і громадського життя (через це третьою назвою господарства є «мережева економіка»).

При переході до інформаційної економіки змінюються всі три групи системоформувальних факторів: матеріально-енергетична, інформаційна, синергетична. Зокрема, в першій групі до найбільш вагомих подій належить перехід до відновлюваної («зеленої») енергетики і формування адитивних технологій на основі 3D-принтерів. У другій групі вирішальними трансформаціями є комп'ютеризація, перехід до цифрових форм фіксації інформації, створення виробничих кіберфізичних систем, та хмарні технології як системи глобальної пам'яті. Третю групу перетворень представляють: мережевізація виробничих систем, виникнення віртуальних підприємств, утворення горизонтальних виробничо-споживчих систем, формування Інтернету речей. Виходячи із названих перетворень прийдешня господарська система людства цілком справедливо називається часто постіндустріальною, цифровою, когнітивною економікою.

Глобальна трансформація соціально-економічних вимагає постійної трансформації існуючих бізнес-моделей. У цифровій економіці закони класичної економіки, яка базувалася на обмежених фізичних ресурсах, перестають працювати. Головним ресурсом цифрової економіки стають дані та інформація, а капіталом – ідеї та знання. У таких умовах зміни відбуваються більшими темпами, змінюється культура бізнесу, підходи до менеджменту та організації компаній.

Метою нашої роботи є формування теоретичних підходів до переходу економіки та суспільства на нові стратегії репродукційних циклів в умовах цифрової економіки. Такий перехід зумовлений посиленням глобальної (міжнародної) конкуренції і технологічні компанії, які виникли або адаптувалися в умовах цифрової трансформації, змогли перейти на інноваційні бізнес-моделі та стратегії.

Про те, що фазовий перехід до нової економіки стає реальністю переконливо свідчить ціла низка фактів. Наразі частка енергії, що виробляється у світі із відтворювальних джерел, сягає 25 відсотків (Hill, 2016), а у багатьох країнах у деякі періоди досягає 100 відсотків (Bolton, 2019; Johnston, 2016; Scotland, 2019). При цьому уже в 30 країнах світу вартість відновлюваної енергії стала дешевшою енергії із нафти і газу (Возобновляемая энергия, 2019).

До кінця 1980-х років лише один відсоток інформації у світі зберігався у цифровій формі. А у 2014 році ця частка досягла 99 відсотків (Digital Revolution, 2019).

У 1990 р. послугами Інтернету користувалося лише 0,05 відсотків мешканців Землі. У 2016 р. це число перевищило половину населення планети (Digital Revolution, 2019).

Широкий доступ до Інтернету, розвиток соціальних мереж сприяв тотальному доступу до даних та інформації. Більшість ринків стали віртуальними, бізнес-моделі та стратегії почали будуватися на ідеях.

*Під бізнес-моделлю відтворювальних циклів* в умовах цифрової економіки ми розуміємо таку модель, яка є способом реалізації бізнес-ідей на цифрових платформах та базується на використанні переважно інформаційних ресурсів з метою скорочення циклів відтворення виробництва, транспортування, зберігання та реалізації продукції, а також її споживання та рециклінгу. У цифровій економіці конкурентні переваги формуються інтелектуальним капіталом (поєднання людського капіталу та технологій), основою відтворювальних циклів є бізнес-ідеї, а ресурсом великі обсяги даних (Big Data) та інформація.

На наш погляд, однією із найбільш актуальних проблем є формування відтворювального механізму функціонування економічних систем.

Моделі цифрової економіки відрізняються клієнтоцентричністю. Це передбачає не просто орієнтацію бізнесу чи підприємства на забезпечення попиту шляхом задоволення потреб клієнта. Трансформується сама структура ведення бізнесу. Клієнтам надають можливість самим створювати цифрове та навіть бізнес-середовище. Клієнт може конфігурувати групи торгових партнерів, соціальне середовище тощо та стає повноцінним учасником бізнес-середовища.

У науковій літературі (Digital Revolution, 2019) для цифрової економіки виділяють наступні бізнес-моделі:

- *Бізнес-моделі спільної участі*, основані на сумісному використанні (оренда, продаж, обмін). Такі моделі дозволяють значно підвищити соціо-еколого-економічну ефективність. Прикладом є сервіс пошуку попутчиків BlaBlaCar.

- *Бізнес-моделі на основі технологій та сумісного управління*. В основному це технологічні посередники, що оптимізують попит та пропозицію. Наприклад сервіси взаємного кредитування.

- *Бізнес-моделі, що орієнтуються на набір критичної маси користувачів та відповідно на аналіз великих даних*. Такі моделі є найбільш

привабливими для інвестування. Прикладом може бути та сервіс для орендування приватної нерухомості Airbnb.

- *Бізнес-моделі сумісного використання простору і часу.* Базуються на створенні інфраструктури технологічних зон для спільного проведення часу з метою розваг, сумісного креативу, реалізації проектів. Наприклад, технологічна зона TalantGarden.

- *Бізнес-моделі спрямовані на оптимізацію бізнес-процесів.* Наприклад, логістична компанія LardiTrans розробила зручну платформу для поєднання інтересів перевізників та власників вантажів.

Дані бізнес-моделі створюють загрозливі умови для традиційних промислових підприємств. Багато з них виявилися не готовими до такого повороту речей. Наприклад, традиційні хостели, або таксі не змогли завчасно збагнути природу цифрових змін та запропонувати стратегічні відповіді для протистояння новим загрозам.

Підприємства пострадянських країн та їх продукція у відкритому цифровому середовищі або відсутні взагалі або представлені неконкурентоздатними товарами та послугами з порівняно високою їх вартістю. У зв'язку з цим, необхідно визнати, що цифрова трансформація бізнесу має базуватися на конструктивних змінах продукції, що є джерелом підвищення її доданої вартості. Такі зміни можна здійснити лише одним шляхом – перекваліфікацією та навчанням персоналу підприємства та перетворення його на цифровий та креативний персонал, який здатен генерувати ідеї для покращання якостей продукції, що виробляється.

З метою забезпечення цифрової гнучкості підприємствам необхідно впроваджувати тотальну діджиталізація виробництва та маркетингу, тобто створення цифрової основи бізнесу.

В цифровій економіці на перший план виходить такий параметр бізнесу як швидкість впровадження інноваційних змін з метою якнайшвидшого завоювання секторів ринку, що стало можливим завдяки цифровим



платформам торгівлі. Сьогодні можна завоювати мільйони користувачів за декілька днів та створити загрозу іншим компаніям.

У сучасних умовах безпрецедентної мінливості розвитку економіки нагальною необхідністю є перехід від відносно усталених процесів виробництва і споживання продукції до динамічного відтворення виробничо-споживчих циклів, провідним фактором яких має стати інформація.

Схематично сфери дії інформаційних факторів у відтворювальному циклі мають вигляд: «виробництво – інтерфейсна сфера (трансфер технологій, транспортування, зберігання, торгівля) – споживання – постспоживча сфера» (рис. 2.7). При цьому зазначений цикл може стосуватися відтворення широкого спектру активів: технологій, засобів виробництва (включно інформацію), кінцевої продукції, людського капіталу, споживчого циклу, природних факторів.

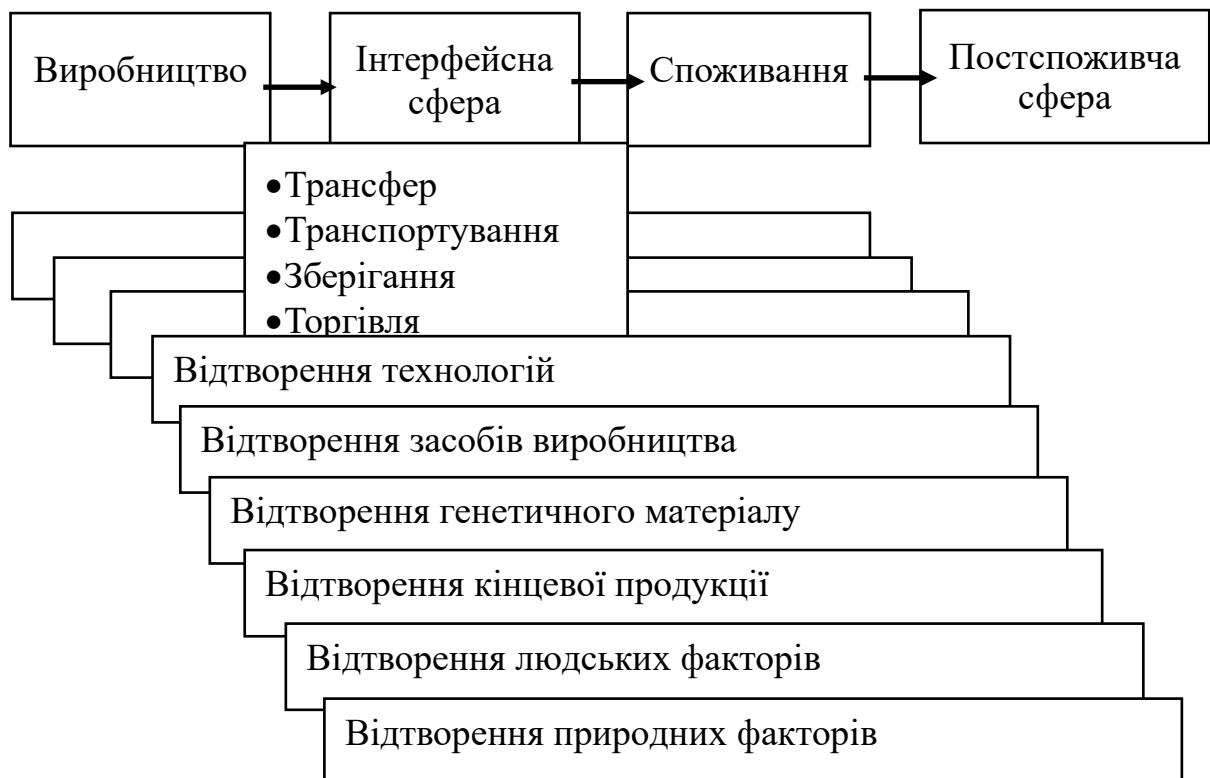


Рисунок 2.7 – Складові стратегій відтворення економіки з урахуванням принципів Третьої промислової революції

Процес сучасного виробництва повинен становити собою систему, що постійно відтворює основні взаємозв'язані і взаємообумовлені системні елементи. До основних компонентів відтворювального механізму виробництва можуть бути віднесені:

- відтворення попиту;
- відтворення виробничої основи;
- відтворення людських факторів;
- відтворення мотивів.

Зазначений відтворювальний механізм може реалізовуватися лише під впливом постійної дії організаційних, економічних та соціальних інструментів (важелів), які сприятимуть цифровій трансформації складових економічної системи та процесів, що в ній відбуваються.

Саме інформаційні фактори є ключовими у формуванні виробничої сфери, визначаючи базові її параметри (технології, дизайн продукту, вихідні ресурси, природні умови, засоби виробництва, параметри простору та часу, комунікації, кадровий потенціал, мотиви праці, рівень синергізму, потенціал управління, інститути та ін.). Значною конкурентною перевагою сучасної продукції є її інтеграція до інтернету речей (рис. 2.8), що дозволяє контролювати окремі етапи відтворювального циклу.

Участь інформаційних факторів у функціонуванні сучасного підприємства пов'язана з виконанням низки функцій, зокрема:

- формуванням інформаційної програми (кода) функціонування у просторі і часі;
- адаптацією системи під мінливі внутрішні і зовнішні умови;
- виконанням оперативної діяльності;
- інтеграцією окремих співвиконавців;
- відтворенням фізичних і розумових властивостей виконавців;
- інноваційним відтворенням (продукту, технології, засобів виробництва, знань, навичок).



Рисунок 2.8 – Сфери використання Інтернету речей

Надзвичайно важливу роль інформаційні фактори відіграють у відтворенні людського капіталу та формуванні окремих характеристик людини (соціальна пам'ять, кругозір, професійні компетенції, комунікації, навички самонавчання, лідерські навички, здатність до фізичного самовідтворення, мотиви діяльності).

Інформаційні фактори є вирішальними і у формуванні параметрів сучасного споживання продукції (знання, інтереси, потреби, попит, навички, етичні засади, соціальна відповідальність, інфраструктура, комунікації, платоспроможність, інститути).

Забезпечувальною основою інформаційних факторів є діджиталізація. В умовах цифрової економіки сучасне підприємство має тотально оцифрувати власні виробничі процеси. При цьому цифровізація має бути виведена на рівень інституту (рис. 2.9), що орієнтується на сучасні стандарти Industry 4.0 та Society 5.0. Оцифруванню у першу чергу мають підлягати:

— Взаємозв'язок з постачальниками має бути реалізований на конкурентній основі шляхом цифрових тендерів з метою впливу на імідж постачальника через можливість надання цифрових оцінок та рейтингів.

— Засоби виробництва та комунікаційні зв'язки у процесі виробництва. Це забезпечить підвищення якості контролінгу, налагодження зворотних зв'язків між персоналом та засобами виробництва та предикативну аналітику процесів виробництва загалом.

— Канали продажів. Сучасне підприємство не може на використовуючи сучасні платформи, що дозволяють доступатися до потенційних покупців та клієнтських баз. Сьогодні недостатньо обмежуватися лише рекламою у соціальних мережах. Необхідно створювати умови для глибокої взаємодії клієнта (покупця) та підприємства.

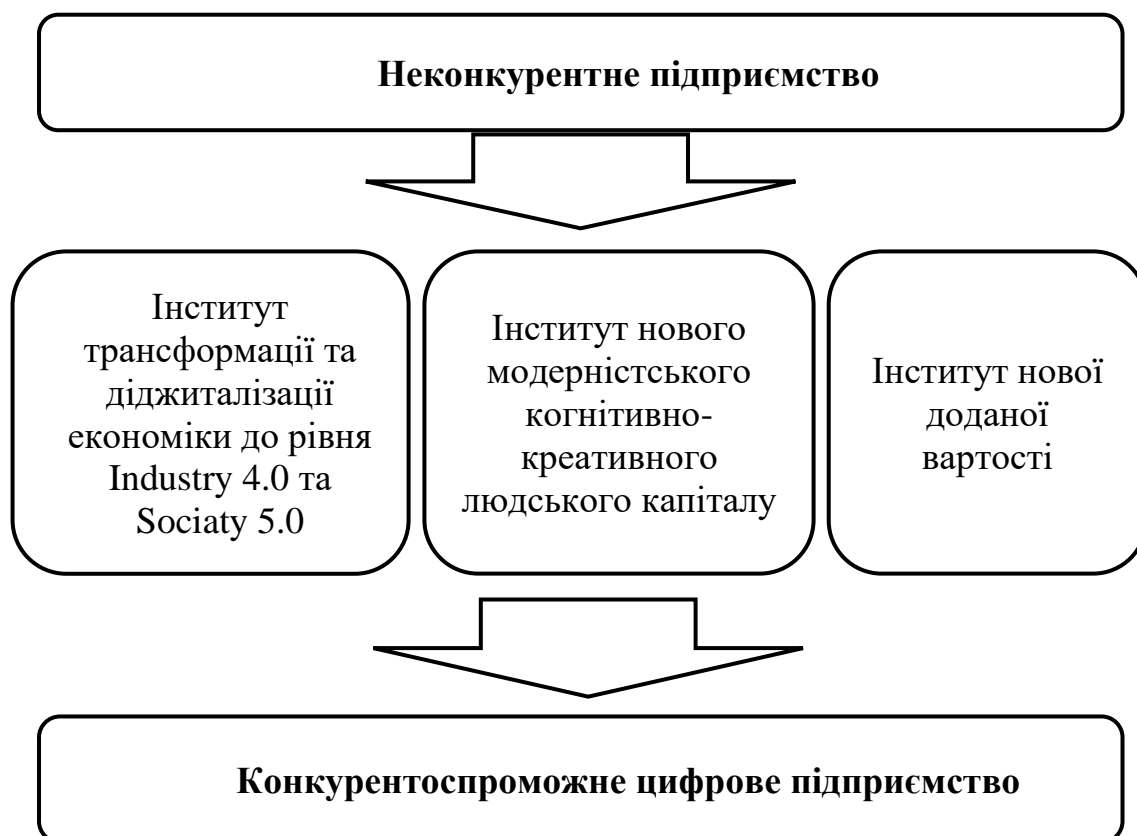


Рисунок 2.9 – Модель забезпечення конкурентоспроможності підприємства в умовах цифрової економіки

– Процеси управління. При оцифруванні процесів виробництва та маркетингу сучасний менеджмент зтикається з великим потоком даних – Big Data. Зростає попит на бізнес-аналітиків та програмістів у сфері Machine Learning, тобто спеціалістів, здатних добувати інформацію з даних та подавати її у зручному для сприйняття вигляді з метою прийняття найефективніших управлінських рішень.

– Процеси прогнозування. Цифрове відстеження ринку, конкурентів у своїй сфері з метою орієнтації на найкращі технології та використання цієї інформації для прогнозування та стратегічного планування.

Інститут трансформації трансформації та діджиталізації економіки до рівня Industry 4.0 та Society 5.0 передбачає:

- розвиток інноваційних інформаційних технологій з метою створення кардинально нової доданої вартості, орієнтуючись на розвиток Internet of Things (IoT), штучного інтелекту (AI) та робототехніки;
- створення безпечних цифрових платформ для здійснення роздрібного експорту;
- розробка локального застосування цифрових рішень;
- імплементація цифрових рішень у промисловість та суспільство в цілому;
- оцифровка соціо-еколого-економічних процесів.

Другим інститутом, на який необхідно звернути увагу сучасному бізнесу є людський капітал - головний відтворювальний фактор та генератор ідей та інновацій. Саме за людський капітал йде конкуренція між державами. При цьому в розвинутих країнах створені відповідні екосистеми стимулювання розвитку цифрової економіки, які спрямовані на залучення найкращих спеціалістів світу. Провідні країни світу використовують переваги цифрової економіки для управління людськими ресурсами:

- США будують глобальну систему стеження;
- Ізраїль вибудовує тотальний режим надзору на Західному узбережжі;
- Російська Федерація впливає на думку і вибір людей по всьому світу;

- Китай посилює внутрішню систему контролю над суспільством шляхом збору даних та вибудовує систему внутрішнього рейтингу громадян.

Тому інститут нового модерністського когнітивно-креативного людського капіталу має бути орієнтованим на:

- нові методики навчання та підготовки когнітивно-креативного інтелектуального людського капіталу;
- підвищення добробуту людського капіталу;
- інноваційні методи позитивної та акцент на внутрішню мотивації людського капіталу;
- забезпечення якісного безпечного середовища існування людського капіталу.

І, нарешті, інститут нової доданої вартості передбачає:

- глибоку переробку природних ресурсів та сільськогосподарської продукції;
- створення високоінтелектуальних товарів та послуг;
- розвиток підприємництва;
- створення високопродуктивних робочих місць;
- підтримку нового виробництва, що відповідає сучасним стандартам якості.

Отже, основними драйверами розвитку сучасного бізнесу є інститути та моделі, спрямовані на цифровізацію; екосистеми (створення інфраструктур для підтримки та акселерації інновацій, розвиток цифрового підприємництва); мотиваційний комплекс, спрямований на впровадження стимулів для людського капіталу та бізнесу до цифровізації; навчання та компетенції (навчання протягом усього життя та розвиток цифрових компетенцій громадян з метою максимального використання цифрових можливостей).

### **3 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ВІДТВОРЕННЯ БАЗОВИХ ФАКТОРІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕСТЕЙНОВОГО СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ В ХОДІ ТРЕТЬОЇ ПРОМИСЛОВОЇ**

#### **3.1 Дослідження механізмів сестейнізації економіки на основі відтворення матеріально-енергетичних, інформаційних і синергетичних чинників**

Переживаючи в карантині атаку вірусу COVID-19, ми мало замислювалися над універсальністю природи його властивостей. Тим часом, їх аналіз дозволяє глибше зрозуміти принципи і механізми впливу на системи, які вражаються, в даному випадку – біологічні організми. Це може допомогти створити основу для розробки специфічного інструментарію по контролю за подібними процесами, що протікають в системах, які відрізняються за своєю природою від біологічних механізмів. Безумовно, в зв'язку з цим нас в першу чергу цікавлять соціально-економічні системи.

У процесах розвитку соціально-економічних систем існують явища, які мають дуже багато спільного з вірусом, що впливає на біологічні організми, за характером свого впливу на процеси функціонування і розвитку базових систем. Серед подібних особливостей, на наш погляд, слід виділити наступні:

- обидві сутності впливають на ключову ланку, яка визначає інформаційну основу функціонування системи;
- наслідком згаданого впливу є перебудова метаболічних потоків, що забезпечують функціонування системи;
- система протидіє впливу вірусу (квазівірусної сутності) створенням захисних бар'єрів, спрямованих на блокування або пом'якшення фактора;
- якщо потенціалу захисного бар'єру виявляється недостатньо, система перебудовує свої метаболічні потоки, адаптуючись під вплив фактора, тобто змінює негативні механізми зворотного зв'язку, що підтримують стійкість системи, на позитивні.

Переважна більшість експертів в світі єдині в думці, що після пандемії 2020 світ вже не буде таким, як до неї. Правда, мало хто конкретизує характер самих змін. Ми ж спробуємо це зробити, обґрунтувавши свої висновки відповідними викладками.

Основна увага буде приділена вивченню динаміки секторів економіки, які є базовими для сталого розвитку соціально-економічних систем в масштабах будь-якої національної економіки. Саме ці сектори забезпечують національну безпеку країни (насамперед енергетичну безпеку) і стійкість розвитку окремих регіонів.

Прогностичний характер досліджень обумовлює їх практичну цінність. Формування віртуальних контурів майбутнього стану соціально-економічних систем дозволяє з великим ступенем ймовірності передбачити виникнення можливих проблемних вузлів у еволюційних сценаріях, оптимізувати процес постановки цілей і максимізувати ефективність використання коштів для їх досягнення.

На даний час людство переживає фазовий перехід до нової соціально-економічної формації. Як відомо, основою будь-якої формації є продуктивні сили, інформаційним ядром яких служить базовий технологічний принцип здійснення метаболізму системи. Уважний погляд на згадані трансформаційні процеси дозволяє виявити в них ознаки квазівірусного явища. Головні з цих ознак зводяться до наступного.

Критичним моментом є те, що предметом впливу стає ключовий компонент системи, що визначає контури її інформаційного початку. Саме на базі його формується алгоритм здійснення внутрішньо- і зовнішньосистемного метаболізму, а також розгортається програма розвитку систем в часі. У біологічному організмі фактором, на який здійснюється вплив, є система ядер клітин, що містять генетичний код функціонування організму. В економічній системі цю функцію виконує та частина коштів виробництва, яка забезпечує реалізацію базового технологічного принципу – своєрідного інформаційного коду існуючої формації.



В економіці роль вірусів, що «інфікують» економічні системи, відіграють інновації. Їх впливаюча активність для існуючого стану системи обумовлена тим, що система (як і у випадку з біологічним організмом) до впливу даних інновацій не встигає ще виробити на них «протиотруту» (дієві механізми негативного зворотного зв'язку) для нейтралізації цього впливу.

Квазівірусні явища в економіці принципово відрізняються від вірусного впливу в біологічних організмах. В останніх оптимальний режим метаболізму обумовлений закладеним природою рівнем гомеостазу організмів. Організм просто не може існувати за межами життєвих параметрів свого гомеостазу. Тому будь-яке відхилення від них є для організму фатальним, і може сприйматися виключно в негативному ключі.

В економіці ж квазівірусні впливи можуть призводити як до негативних, так і до позитивних наслідків для систем. При цьому, найчастіше мова йде якраз про позитивні ефекти, які може принести перебудова метаболізму систем, пов'язана з впровадженням інновацій.

Поширення інновацій в економічних системах відбувається в ході їх трансферу і дифузії. Під трансфером інновацій мають на увазі процес руху інформації про них за допомогою комунікаційних каналів від одного її окремого або колективного носія до іншого. Під дифузією інновацій мається на увазі масове поширення вже матеріалізованих знань про інновації у вигляді нових продуктів або технологій, отриманих на основі даних інновацій.

Фазовий перехід до нової економіки, який відбувається сьогодні, передбачає принципову трансформацію існуючого індустріального метаболізму. Найбільш істотні вектори змін, що відбуваються показані на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Основні вектори трансформаційних змін в сучасному фазовий переході (розробка авторів)

Концептуально здійснюється перехід від технологічної моделі, яка умовно може бути названа «бурою» економікою до технологічної моделі, яка умовно може бути названа цифровою («зеленою») економікою.

«Бура» економіка базується на енергоємних процесах машинної переробки великих мас невідновлюваних природних ресурсів. Це здійснюється за допомогою розірваних циклів субтрактивними методами (відсікання «зайвого» від добутої з надр речовини). Організаційно дана модель орієнтується на людиноцентричні вертикальні схеми управління. Виробничі

фактори сконцентровані в просторі на великих підприємствах. Вони належать незначній частині суспільства.

*Цифрова економіка* базується на енергетично неенергоємних схемах контролю за замкнутими процесами циркулювання відновлюваних природних ресурсів на основі адитивних методів виробництва (виготовлення виробів здійснюється шляхом додавання необхідних субстанцій). Кругові технології як основа бізнес-процесів гарантують стійке перетворення звичайної економіки в цифрову (Melnyk, 2019). Організаційно дана технологічна модель орієнтується на кіберцентричні та хмароцентричні схеми управління. Виробничі фактори деконцентровані у просторі і представлені горизонтальними (розподіленими) мережами. Вони знаходяться у власності значної частини населення. Це закладає основи солідарної економіки.

Стрімкі темпи зміни найважливіших показників, що визначають (а головне, принципово змінюють) характер функціонування сучасних соціально-економічних систем, дають підставу порівнювати поширення технологічних інновацій з процесами інфікування людей під час пандемій. До подібних показників слід віднести в першу чергу наступне:

- кількість користувачів персональних комп'ютерів;
- кількість користувачів мобільних телефонів;
- кількість інтернет-користувачів;
- частка енергії, виробленої відновлюваними джерелами;
- потужності зберігання (акумуляування) енергії;
- кількість 3D-принтерів, які експлуатуються;
- кількість пристроїв, підключених до інтернету речей;
- кількість промислових і побутових роботів;
- кількість виконавців, які працюють у віддаленому режимі;
- обсяги виробленої інформації;
- кількість транзакцій, що здійснюються через Інтернет.

Всі ці показники є ознаками нової економіки, яка умовно може бути названа *цифровою*. Якщо зміни будь-якого із зазначених показників

представити в динаміці, можна переконатися, що цей процес надзвичайно нагадує графік динаміки числа хворих від коронавірусу COVID-19. Проілюструємо це на прикладі зростання приватних сонячних електростанцій в Україні, де три роки тому їх було всього лише 20, а в I кварталі 2020 це число наблизилося до 25 000.

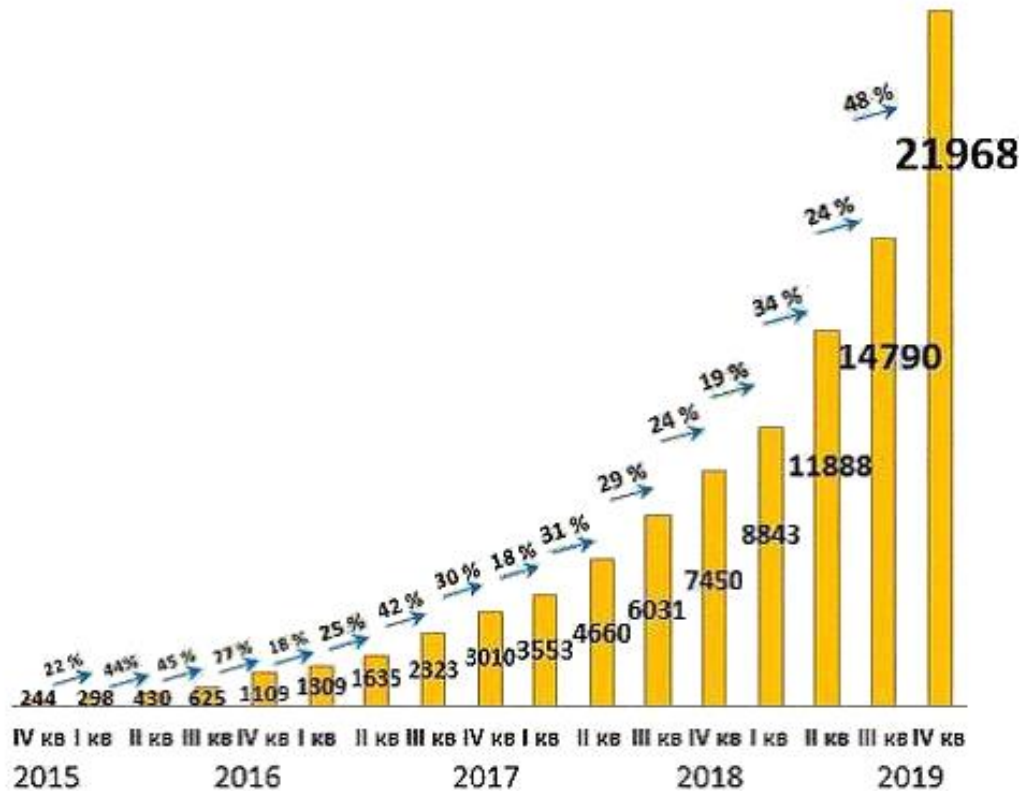


Рисунок 3.2 – Динаміка приватних сонячних електростанцій в Україні (Терехов, 2020)

Аналогічну картину спостерігаємо з придбанням населенням електромобілів. У 2012 році їх в країні було придбано всього 7 одиниць. У I кварталі 2020 року ця кількість досягла 27 тисяч одиниць. А на 2024 рік прогнозується вже 246 тисяч електромобілів (Українці, 2020; Свежая, 2019).

Фазовий перехід – це етап функціонування економічних систем, коли представникам базових укладів старої і нової формацій доводиться існувати одночасно, протидіючи один одному. При цьому вони ґрунтуються на різних технологічних принципах, різних виробничих циклах і різній галузевій структурі. Це можна проілюструвати на прикладі енергетичного сектора. Тут

ми спостерігаємо конкурентну боротьбу двох технологій: традиційної, що базується на спалюванні органічного палива, і альтернативної, що базується на використанні відновлюваних джерел енергії.

**Еколого-економічний аналіз базових технологій в енергетичному секторі.** Як приклад проаналізуємо процеси отримання енергії на основі видобутку і переробки нафти, а також на основі сонячних панелей, які використовують фотоелектричні ефекти (PV).

Основне поле конкурентного суперництва між двома розглянутими технологіями знаходиться в економічній сфері (рис. 3.3). Навіть поверхневий погляд на структури їх технологічних циклів не залишає сумніву в значній потенційній перевазі альтернативної технології, що базується на використанні відновлюваних джерел енергії.

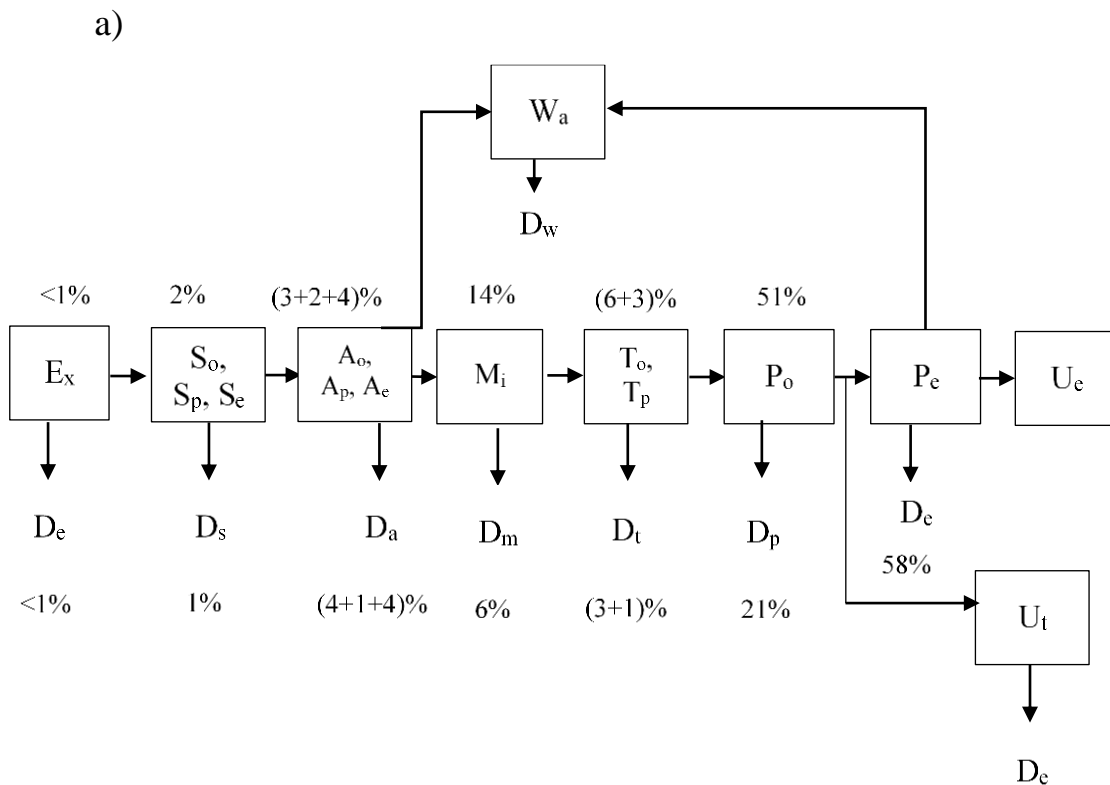


Рисунок 3.3 – Структура повного циклу виробництва і використання енергії за альтернативними напрямками: а) на основі видобутку і переробки нафти; (назва стадій – в табл. 1); показники, відмічені літерами D, означають екодеструктивний збиток даної стадії, а цифра під ним – частку величини збитку в загальній його сумі

б)

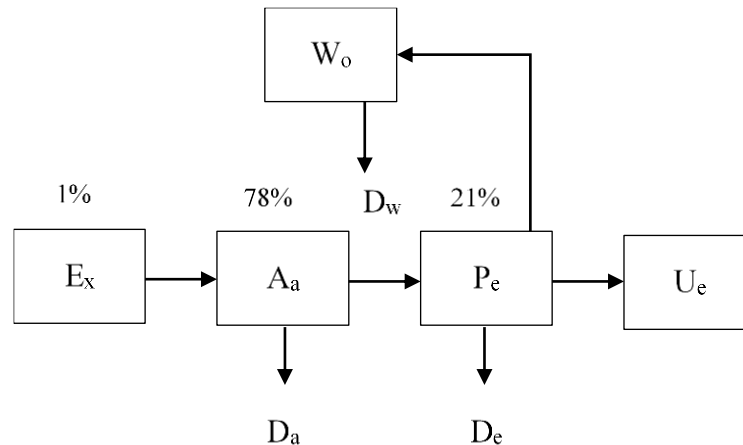


Рисунок 3.3 – Структура повного циклу виробництва і використання енергії за альтернативними напрямками: б) на основі сонячної енергії; цифри над стадіями циклу означають частку витрат на даній стадії циклу в узагальненій сумі повних витрат на отримання енергії; показники, відмічені літерами D, означають екодеструктивний збиток даної стадії, а цифра під ним – частку величини збитку в загальній його сумі

Достатньо сказати, що реалізація проєкту з альтернативної енергетики дозволяє уникнути три стадії технологічного циклу, які є одночасно фондоемними, енергоємними і збиткоємними. Цими стадіями є: видобуток природних копалин, виробництво енергії за допомогою спалювання органічного палива або ядерної енергії та переробка нафти на різні види палива для транспортних засобів. Надзвичайно витратними, за вже згаданими причинами, є транспортування і зберігання нафти і нафтопродуктів. Ці стадії також відсутні в технологічному циклі альтернативного проєкту (на рис. 3б) він представлений стадіями: дослідницьких робіт –  $E_x$ , створення виробничих активів –  $A_a$  і виробництва енергії –  $P_e$ , використання електроенергії –  $U_e$ ). Більш детальні розрахунки тільки підсилюють потенційні переваги альтернативного проєкту.

Конкурентні переваги порівнюваних технологій на виробництво і використання будь-яких продуктів, що споживаються, визначаються повними

витратами на їх виробництво. З початку 1990-х років два агентства Організації економічного співробітництва і розвитку (Агентство з ядерної енергії і Міжнародне енергетичне агентство) представили методику, за якою обґрунтування доцільності реалізації проектів стали здійснювати на основі прогнозування повної приведеної вартості електроенергії (Levelized Cost of Energy – LCOE) (IEA/NEA, 2015).

Показник LCOE визначає дисконтовані з урахуванням фактора часу витрати протягом усього життєвого циклу, усереднені за виробленою енергією.

Загальна формула розрахунку прогнозованої величини повних приведених витрат одиниці електроенергії за методикою LCOE має вигляд:

$$LCOE = \sum (K_t + C_t + F_t + I_t + D_t) (1+r)^{T-t} \quad (3.1)$$

де  $K$  – витрати на капітальне будівництво за рік  $t$ ;

$C_t$  – операційні витрати за рік  $t$ ;

$F_t$  – витрати на паливо за рік  $t$ ;

$I_t$  – інтервальні витрати «вуглецевого» забруднення, пов'язані з використанням викопного палива за рік  $t$ ; починаючи з 2010 року експертна група з оцінки вартості енергії (experts group for cost of energy - EGC) рекомендувала використовувати показник 30 дол. за тону  $CO_2$

$D_t$  – витрати, пов'язані з виведенням з експлуатації виробничих активів і утилізацією відходів за рік  $t$ .

$(1+r)^{T-t}$  - коефіцієнт дисконтування;

$t$  – рік, за яким розраховані базові показники;

$T$  – рік, до якого наводяться показники;

$r$  – ставка дисконтування; відповідно до приведеної методики розрахунків (IEA/NEA, 2015) вона може приймати значення від 3 до 10% і може розраховуватися, виходячи з витрат на фінансування інвестицій, альтернативної вартості капіталу при інвестуванні та ін.

Прив'язуючись до позначень, використаних на рис. 3.3 а) і таблиці 3.1, повні витрати на 1 т нафти (нафтопродуктів) можемо записати

$$LCOE_0 = \sum (E_x + S_o + A_o + A_s + A_p + M_i + T_o + T_p + P_o + P_e) (1+r)^{T-t}, \quad (3.2)$$

де під знаком  $\Sigma$  представлені показники витрат за відповідними стадіями (див. табл. 1);

$r$  – ставка дисконтування; відповідно до згаданої методикою розрахунків (IEA / NEA, 2015) вона може приймати значення від 3 до 10% і розраховується, виходячи із специфіки формування витрат на фінансування інвестицій, альтернативної вартості капіталу при інвестуванні та інших умовах;

$t$  – рік, за яким розраховані базові показники;

$T$  – рік, до якого наводяться показники.

На основі розрахунку значення повних питомих витрат нафти/нафтопродуктів (табл. 3.1) можна оцінити орієнтовні значення виробництва 1 МВт-год електроенергії на тепловій електростанції.

При розрахунку приймаємо такі вихідні дані: 1 т нафтопродуктів (мазуту) відповідає 1,37 т умовного палива (у.п.) (Таблиця, 2014); для виробництва 1 МВт-год електроенергії необхідно 123-190 кг у.п. (Структура, 2015). Тоді орієнтовне значення вартості 1 МВт-год електроенергії оцінюється в межах 90-140 дол. США.

Ця оцінка відповідає середньосвітовим значенням вартості виробництва електроенергії на теплових електростанціях з різними технологіями – 60-142 дол. США/МВт-год (Полные, 2018).

Вже сьогодні повна вартість електроенергії, виробленої комерційними сонячними електростанціями, виявляється співставною з вартістю електрики, отриманої на ТЕС – 60-170 дол. США/МВт-год, хоча на побутових фотоелектричних сонячних установках вона поки що поступається тепловим – 100-250 дол. США/МВт-год (Полные, 2018; Solar, 2020).



Таблиця 3.1 – Значення і структура повних витрат на виробництво енергії в розрахунку на одну тону нафти, дол. США/ т на 2020 р (розраховано авторами на підставі аналізу джерел: Синяк та ін., 2014; Структура, 2015; Снегерёва та ін., 2015; Таблица, 2014; Электростанции, 2020; Solar, 2020; Zeledon, 2019; Renewable, 2019)

Складові витрат (позначення в циклі)	Значення складової витрат		Екстернальні екологічні витрати	
	дол. США/т	%	дол. США/т	%
Геологорозвідка ( $E_x$ )	11	1	1	1
Створення інфраструктури ( $S_o$ )	24	2	3	1
Створення виробничих активів на видобуток нафти ( $A_o$ )	89	9	9	4
Створення виробничих активів на транспортування і зберігання нафти і нафтопродуктів ( $A_s$ )	37	4	3	1
Створення виробничих активів для переробки нафти ( $A_p$ )	98	10	9	4
Видобуток нафти ( $M_i$ )	149	14	12	6
Транспортування нафти ( $T_o$ )	61	6	6	3
Транспортування нафтопродуктів ( $T_p$ )	30	3	3	1
Переробка нафти ( $P_o$ )	517	51	44	21
Разом	1016	100	120	58
Виробництво енергії ( $P_e$ )			210	100

Проте наземні вітрові електростанції вже дають помітно більш дешеву електроенергію: 30-130 дол. США/МВт-год. Правда, морські ще дещо поступаються: 100-210 дол. США/МВт-год (Projected, 2015).

У США прогрес розвитку відновлюваних джерел енергії ще більш вражаючий. Там електроенергія на фотовольтажних сонячних електростанціях (PV Solar) і наземних вітрових електростанціях в 2018 році вже стала дешевше, ніж на вугільних і газових електростанціях (63,2 і 59,1 проти 120,1 і 75,0 дол. США/МВт-год) (Solar, 2018).

При розрахунку екодеструктивних витрат використовуємо наступні вихідні дані. Згідно виконаних раніше досліджень (в тому числі, за участю авторів) була оцінена збиткоємність виробництва різних видів продукції в

умовах України на основі відомого методу «витрати-випуск» (Методи, 2004). Згідно з даними досліджень, збиткоємність видобутку вуглеводнів становить 5% від вартості кінцевого продукту, із зазначеної суми 1% припадає на стадії виробництва вихідних ресурсів (зокрема, виробничих активів); збиткоємність переробки вуглеводнів становить 6%, з них 1% матеріалізується на попередніх стадіях; збиткоємність енергетичного виробництва становить 37%, в т.ч. – 7% матеріалізується на попередніх стадіях, тобто при створенні необхідних виробничих активів і палива (Vertakova & Plotnikov, 2017).

Через недосконалість екологічного законодавства лише 12-16% зазначеного збитку інтерналізується у вигляді екологічних платежів (тобто включається у витрати підприємств, винних у екодеструктивних наслідках). Таким чином, 84-88% реалізується в якості екстерналій, тобто неврахованого економічного збитку. Дані розрахунків зведені в таблиці 1 і показані на рисунку 1.

Отримана величина економічного збитку від екодеструктивної діяльності по всьому циклу видобутку і переробки нафти становить близько 20% від повної приведеної вартості нафти і близько 32% від вартості виробленої електроенергії, тобто 28-44 дол. США/МВт-год.

На основі джерела (Полные, 2018), прогнозна величина середніх повних витрат отримання 1 МВт-год електроенергії на основі сонячних електростанцій оцінюється на 2020 рік орієнтовно в 144 дол. США/МВт-год. При цьому експлуатаційні витрати становлять 31 дол. США/МВт-год. Ця величина складає 22% від суми повних витрат. Умовно можна прийняти, що величина витрат, що залишилася, реалізується на попередніх стадіях, в тому числі: 1% – на стадії дослідних робіт, а 77% – на стадії проектування і виготовлення сонячних панелей.

Порівняльну оцінку наслідків впливу відновлюваних джерел енергії здійснюємо на основі даних про питому вагу емісії різних технологій отримання енергії на повному циклі їх реалізації (Akella et al., 2009).

Отримані результати еколого-економічного аналізу узагальнемо в таблиці 3.2. Як бачимо, вже сьогодні альтернативні джерела енергії стають конкурентоспроможними по відношенню до традиційних. Нижні значення показників традиційних джерел енергії відповідають газовим електростанціям, а верхні – вугільним.

Таблиця 3.2 – Середні еколого-економічні витрати виробництва 1 МВт-год енергії на різних технологіях (розраховане авторами)

Вид витрат	Традиційні дол. США/МВт-год	Альтернативні дол. США/МВт-год
Повні приведені витрати	50-130	60-140
Екстернальний екодеструктивний збиток по всьому циклу	10-26	1-3
Витрати на утилізацію виробничих активів після закінчення терміну служби	1-3	1-3
Разом	61-159	62-146

В альтернативних джерелах енергії нижні значення належать береговим вітровим генераторам і сонячним фотовольтажним (PV) великим електростанціям, а верхні – дрібним і приватним сонячним електростанціям. Слід зазначити, що значну частину витрат для традиційних джерел становить екстернальний екодеструктивний збиток, який не враховується формальною системою фінансового обліку.

2020 рік став своєрідною точкою в часі, коли за своїми економічними параметрами зрівнялися розглянуті дві технології. Далі вирішальне значення мають відігравати тренди розвитку технологій, а вони виявляються не на користь традиційної енергетики. У таблиці 3.3 показані прогнозовані значення основних показників, що характеризують оцінки витрат на видобуток і розподіл основних енергоносіїв.

Безумовно, базові показники в різних регіонах світу відрізняються один від одного, але загальна тенденція їх динаміки є схожою. Об'єктивні умови такі, що умови видобутку копалин енергоресурсів постійно погіршуються. Шахти і свердловини стають все глибше, райони видобутку відсуваються все далі.

Таблиця 3.3 – Прогнозована динаміка основних показників, що характеризують витрати на використання нафти і газу (розраховано авторами на основі: Синяк та ін., 2014; Синяк та ін., 2015)

Показник	Період		
	2020	2025	2030
Повна питома вартість видобування нафти, дол.США/т	143-178	155-200	176-230
Повна питома вартість видобутку природного газу, дол. США/тис. м <sup>3</sup>	12-14	13-16	15-18
Собівартість прокачування в газопроводі одиниці природного газу, дол. США/тис. м <sup>3</sup>	15-23	16-25	17-27
Собівартість розподілу споживачам природного газу, дол. США/тис. м <sup>3</sup>	8-12	8,5-12,5	9-13

Технологічна складова традиційної енергетики наближається до піку межі своєї ефективності. Нові технологічні рішення (зокрема, на основі сланцевих інновацій) можуть тільки збільшити кількісні можливості добування паливних ресурсів при існуючому рівні витрат. Це дозволяє лише в якійсь мірі сповільнювати процес подорожчання паливних ресурсів, що видобуваються, однак не в змозі забезпечити ні зниження питомих витрат, ні навіть їх стабілізацію.

Інша річ – альтернативна енергетика, не пов'язана з умовами видобутку копалин природних ресурсів. Створюються ідеальні умови, коли технологічні інновації здатні робити істотний вплив на підвищення ефективності виробничих систем. Іншими словами, відкриваються можливості інформаційного фактору впливати саме на технологічну основу.

Результатом такого впливу, зокрема, є процеси значного підвищення ККД сонячних батарей практично на порядок (за півстоліття – з декількох відсотків до десятків відсотків).

### **Конвертація технологічних інновацій в економічні рішення.**

Можна назвати безліч напрямів, за якими технологія впливає сама на себе. Якщо вже бути точним, можна сказати, що технологічні інновації впливають на глибинні інформаційні основи технологічних принципів

виробничих систем. Можна назвати кілька найбільш важливих напрямів такого впливу:

- *постійне підвищення ККД технологічних систем.* Зокрема, за півстоліття ККД установок, що використовуються на практиці, вдалося підвищити в рази: з кількох відсотків до 20-30%, а для дослідних зразків – до 46%. Експериментально доведено можливість підвищення ККД сонячних установок до 66-85% (КПД, 2019; Самі, 2019). Підвищення ККД технологічних систем досягається також постійним вдосконаленням контролінгу якості енергоресурсів (Matsenko, 2013).

- *Постійне здешевлення одиничної потужності сонячних батарей.* Цей напрям також можна було б назвати «мініатюризацією технологій сонячної енергетики», що дуже символічно відображено в назві статті R. Naam (Smaller, cheaper, faster: Does Moore's law apply to solar cells?) (Naam, 2011). Згідно з припущенням, яке отримало назву «закон Свансона» (Swanson's Law), вартість фотоелектричних елементів знижується на 20% при кожному подвоєнні промислових потужностей сонячної енергетики. Фактично вартість фотоелементів знижується наполовину кожні 3 роки (за іншим формулюванням: на 10% щорічно) (Naam, 2011; Закон, 2014). Дані, представлені на рис. 3.4, показують, що вказане теоретичне припущення підтверджується реальним життям.

- *Підвищення ефективності роботи сонячних установок за рахунок конструктивних рішень.* Мова йде про допоміжні технічні рішення, які сприяють максимальній реалізації потенціалу установок. Як приклад можна назвати технічні рішення, що дозволяють повертатися установкам, слідуючи за ходом сонця, або застосування зволожуючих речовин, що охолоджують поверхню батарей. Подібні рішення дозволяють підвищувати ККД батарей на 15-19% (Naam, 2011; Голованов, 2020).

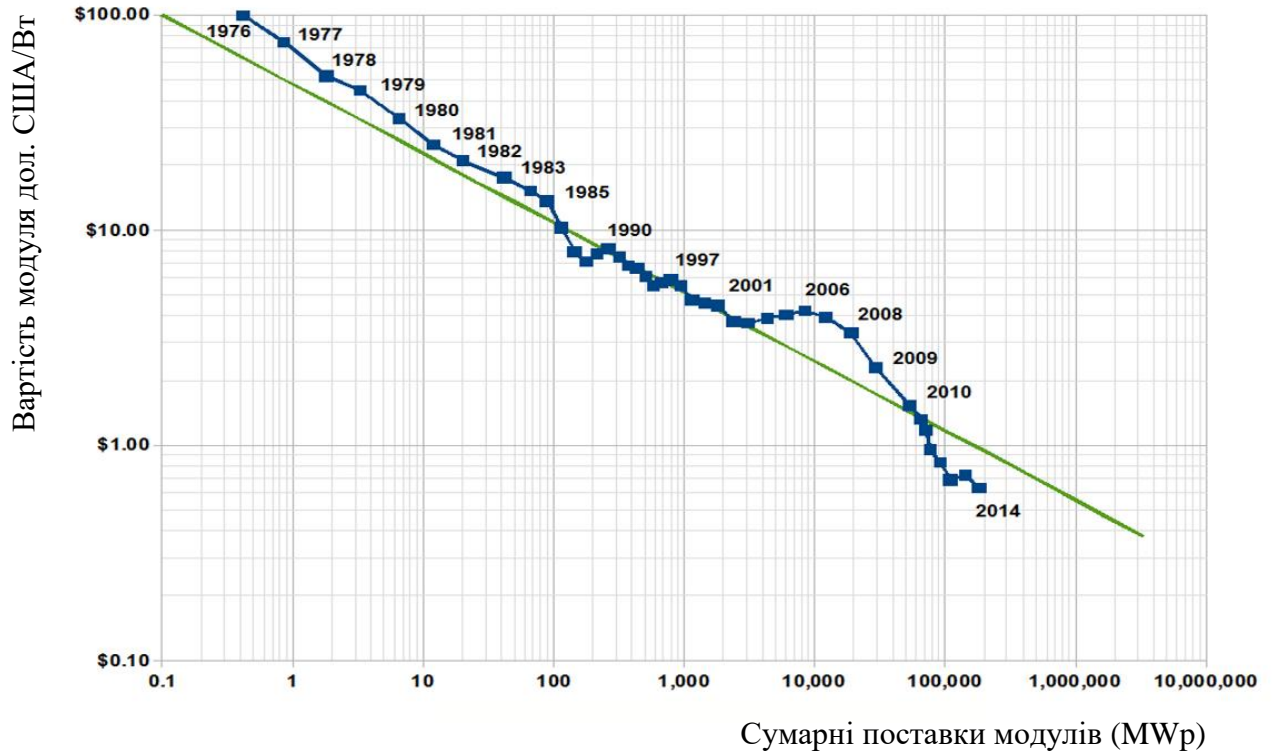


Рисунок 3.4 – Динаміка зниження питомої вартості модуля сонячної електростанції, яка підтверджує реальність закону Свансона (Solar, 2018)

*Конвергенція різних альтернативних технологій.* Як відомо, різні технології альтернативної енергетики мають суттєві обмеження в своїй роботі. Сонячні електростанції працюють вдень, вітрові тільки під час вітряної погоди. Сьогодні вже накопичено досвід використання спільно різних альтернативних технологій (сонячних і вітрових генераторів, а також теплових насосів в єдиній системі, що значно підвищує синергетичний потенціал різних технологій) (Solar PV, 2020; How, 2020).

*Ефективне акумулювання альтернативної енергії.* В силу нерівномірного в часі вироблення енергії альтернативні джерела створюють серйозні проблеми балансування виробництва-споживання електроенергії. Частими стали випадки (особливо в європейських країнах), коли енергетичні компанії змушені застосовувати негативні ціни на електроенергію, щоб уникнути розбалансування енергосистем. Серйозні наукові прориви в сфері

акумуляції енергії дозволяють вирішувати ці проблеми. Високоєфективні і відносно недорогі акумулятори дозволяють запасати надлишки електроенергії, виробленої на піку сприятливих погодних умов та/або низькому рівні споживання енергії (наприклад, в період святкових днів) для повернення енергії в мережу при зростанні потреби в ній або спадах її виробництва. Зокрема, лише за 5 років (з 2015 по 2020) відбулося стрімке зниження питомої вартості зберігання електроенергії з 580 до 160 дол. США/МВт-год на тлі динаміки вартості електроенергії при різних альтернативних технологіях її виробництва (Solar, 2020).

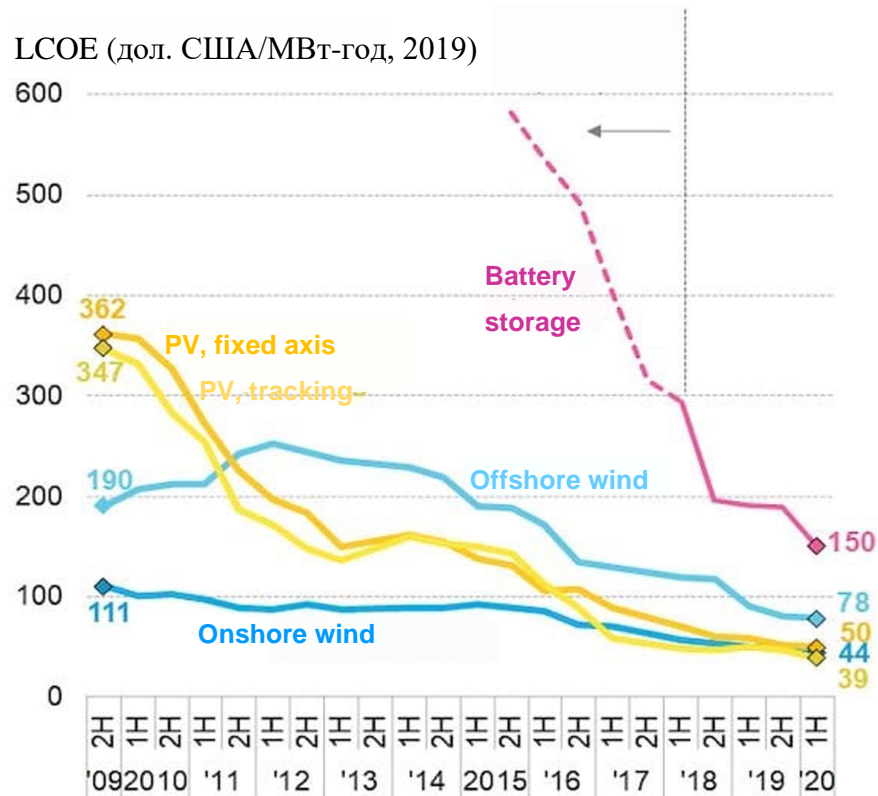


Рисунок 3.5 – Динаміка зміни питомої вартості виробництва і акумуляції електроенергії

Подібні технологічні можливості надають значний стимулюючий ефект для розвитку альтернативних джерел енергії. Потенціал підвищення ефективності її значно зростає, завдяки використанню в єдиній зв'язці з генеруючими потужностями систем акумуляції енергії. Сумарна ємність

акумулюючих потужностей тільки за останні 3 роки (з 2018) потроїлася, а до 2023 року – обіцяє зрости більш, ніж в 10 разів.

З урахуванням висловлених міркувань, спираючись на дані таблиць 1 і 2, а також, орієнтуючись на тенденції, обумовлені Законом Свансона (рис. 3.4), ми виконали оцінку прогнозних середніх значень повних витрат отримання одиниці енергії за допомогою традиційних та альтернативних технологій (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Прогнозні оцінки середніх значень повних наведених витрат виробництва електроенергії, дол. США/МВт-год (розраховано авторами)

Показник	Період		
	2020	2025	2030
Традиційні технології спалювання органічного палива (з урахуванням екстернальних екологічних витрат)	61-159	65-175	75-205
Традиційні технології спалювання органічного палива (без урахування екстернальних екологічних витрат)	51-133	55-146	63-188
Альтернативні джерела енергії	62-146	38-91	24-56

Як бачимо, початок 2020-х років є періодом, коли спостерігається паритет витрат двох розглянутих технологій. Безумовно, наведений розрахунок слід розглядати виключно як орієнтовний. Однак він дозволяє зробити висновок, що не залишається сумнівів в еколого-економічній перевазі альтернативних джерел енергії. Питання лише в тому, коли вони остаточно завоюють домінуючі позиції в економіці (Slav, 2020).

Хоча представлені в роботі прогнозні оцінки носять орієнтовний характер (для отримання більш точних розрахунків можна скористатися методичним апаратом формули 1), можна зробити ряд важливих висновків.

Конкурентні переваги нових технологічних принципів, сформованих сучасними промисловими революціями, є очевидними для дослідників, які глибоко займаються даною проблематикою. Все питання в тому, коли це стане



очевидним політикам, які приймають рішення на рівні національних економік і представникам бізнесу, які безпосередньо здійснюють економічні процеси.

Своєчасні адекватні кроки з реалізації засад нових технологічних принципів формують в країні передумови для завоювання конкурентних переваг в міжнародному поділі ринку праці. Відставання від об'єктивного ходу процесів фазового переходу відкидає країну на позиції аутсайдерів.

Вирішення цих питань настільки актуально, що фактично є предметом національної безпеки.

Україна в другій половині 2010-х років зробила ряд найважливіших адміністративних і правових ходів для впровадження основ нових технологічних принципів в економічній системі. Це дозволило за темпами розвитку альтернативної енергетики і електротранспорту вийти на провідні позиції серед європейських країн.

Однак, як показав досвід, кожен крок на цьому шляху пов'язаний з необхідністю системного вирішення найскладніших організаційних і економічних проблем. Несвоєчасне їх рішення негайно веде до виникнення кризових явищ, які, як правило, мають системний характер. Сьогодні до найбільш гострих питань відносяться цифровізація енергетичних процесів на підприємствах з метою підвищення ефективності енергоменеджменту, якому приділяється увага і в науковому середовищі (Matsenko, 2013), перехід на аукціонну систему тарифів в електриці, формування адекватних інфраструктур для функціонування «зеленої» енергетики і «зеленого» транспорту. Вже в найближчому майбутньому гострою необхідністю стане створення ефективних акумуляційних систем, а також формування горизонтальних структур в енергетиці та матеріальному виробництві. Післязавтра ж на порядок денний вийдуть проблеми формування національної системи Інтернету речей.

Сьогодні суспільство вже живе в інформаційному світі та інформаційній економіці. На успіх тут можуть сподіватися тільки ті, хто опанував інформаційний інструментарій контролю за потоками речовини, енергії та інформації.

### **3.2 Розроблення стратегій формування інноваційних трендів промислових революцій**

Наразі людство зазнає надзвичайно стрімких змін стану соціально-економічних систем. У такі періоди значну роль починає відігравати можливість контролювати спрямованість трансформаційних процесів. У науковій літературі ця спрямованість характеризується поняттями «вектор», «тренд» і «тенденція». Не випадково до таких понять привертається все більша увага і в економічній літературі.

Останнім часом слово «тренд» належить до найуживаніших термінів, особливо в публіцистичній літературі. Щорічно публікуються рейтинги найбільш актуальних трендів соціально-економічного та соціально-культурного розвитку. В кожній сфері суспільного життя називаються власні топ-5, 10, 20 та ін. найбільш гарячих на поточний час трендів.

Значно менше наукових праць, де аналізуються зміст та механізми формування трендів. У зв'язку з цим необхідно відзначити праці С. Аткинсона (Atkinson, 2016), який проаналізував динаміку глобальних мегатрендів соціально-економічного розвитку колективу німецьких науковців Інституту досліджень майбутнього (Noth, 2020), які запропонували підходи до класифікації різних видів соціально-економічних трендів, З. Ефрата (Efrat, 2014), який проаналізував вплив майбутнього стану систем, П. Діамандіса (Diamandis, 2020), який виділив характерні ознаки в сучасних соціально-економічних трендах, авторів книги «Мегатренди завтрашнього світу» (Klein, 2017), які проаналізували залежність трендів вищого рівня від процесів формування трендів нижчих рівнів, М. Дуфви (Dufva, 2020), який проаналізував закономірності формування трендів різних рівнів.

Разом із тим необхідно зазначити, що в науковій літературі з проблематики трендів мало уваги приділяється системному погляду на динаміку формування трендів, зокрема відсутній аналіз специфіки сучасних

мега- і метатрендів, які формують русло епохального тренду фазового переходу до нової соціально-економічної формації.

Поняття тренд дуже близьке за значенням до більш звичного поняття тенденція (власне, в англійській мові під trend і розуміють саме поняття «тенденція»). А тенденція (від латинського tendo – направляю), у свою чергу, означає спрямування, устремління. Зазначені два терміни (тренд та тенденція) можна було б вважати синонімами (найчастіше вони за змістом такими і є).

Дійсно, чи є різниця між словосполученнями «намітилася чи спостерігається (позитивна/негативна) тенденція» та «зародився новий тренд»? Обидва означають можливий (імовірний) вектор розвитку подій.

Якщо вважати, що слова, а тим паче специфічні терміни закріплюються в мовах не випадково, то можна зробити висновок, що поява в українській і російській мовах нового терміна «тренд» мала якісь підстави. Очевидно, що слово «тенденція», паралельно з яким новий термін почав функціонувати, не могло повною мірою задовольнити потреби сучасної мовної практики. Який же новий підтекст приніс із собою в смислові конструкції новий термін?

Особливо доречний термін «тренд» при висвітленні економічних процесів, де змінюються ціни (за висхідними та низхідними трендами), де спостерігається міграція робочої сили, відбуваються галузева реструктуризації та багато чого іще.

Трендом (тенденцією) в широкому розумінні необхідно вважати відносно стійке (усталене) спрямування розвитку певного явища. В економічних системах зазначене спрямування реалізується через динаміку: сукупності співвідношень (між окремими частинами систем), властивостей (притаманних системам), показників доходів і витрат, попиту та пропозиції, ознак споживчих потреб та уподобань користувачів, параметрів технологічної основи та ін.

Поняття «тенденція» і «тренд» доцільно вживати лише для характеристики процесів, тобто явищ, які перебігають у часі, де відбувається

(чи, навпаки, не відбувається) зміна певних параметрів систем. У ряді праць акцентується здатність трендів впливати на перебіг подій у майбутньому.

Професор Гарвардського університету Марк Еспозіто визначає соціально-економічний тренд як траєкторію подій, які трапляються сьогодні, але впливають на майбутні зміни (Bhasin, 2018).

У вузькому розумінні слово «тренд» означає відповідність нормативним ознакам або динамічним характеристикам певного періоду часу (зокрема, це можна спостерігати на прикладі словосполучення «бути в тренді»).

У певному розумінні із словами «тренд» та «тенденція» спорідненими можна вважати іще кілька термінів, за допомогою яких найчастіше і визначаються зазначені поняття. Такі терміни мають властивості, які наближають їх до понять «тренд» і «тенденція». По-перше, це те, що вони також характеризують динаміку саме процесів, що відбуваються у часі; а по-друге, вони визначають їх напрямок дії в умовному соціально-економічному просторі.

Серед подібних термінів можна назвати:

- *напрямок/напрямок*: 1) лінія (сукупність ліній) руху, просторова характеристика переміщення/пересування/прямування об'єкта у просторі; 2) внутрішньо упорядкована сукупність тенденцій (ідейних, художніх) або сукупність принципів (наукових, ідейних, естетичних, етичних), що об'єднує розвиток певних соціальних спільнот;
- *спрямування*: 1) те саме, що напрям; 2) націленість на досягнення певної мети;
- *вектор* (у загальному розумінні) – напрям пересування, дії чи зміни певної величини;
- *траєкторія* – уявна лінія, яку описує чи може в майбутньому описати тіло під час свого переміщення, руху, умовної зміни властивостей чи параметрів;
- *атрактор* – умовна множина точок у просторі, до якої збігаються (притягуються) можливі траєкторії зміни параметрів динамічної системи;

- *мейнстрім* (від англ. mainstream – основна течія) – переважний напрямок у будь-якій галузі (науковій, культурній, медійній тощо) для певного періоду часу; найчастіше вживається для позначення будь-яких офіційних чи просто масових тенденцій у культурі, мистецтві, медіа; контрастує з альтернативними напрямками (*андеграундом*, *елітними* течіями тощо).

Тренди соціально-економічного розвитку розрізняються сферою, де відбуваються відповідні процеси, та масштабами впливу на суспільство і природу.

Науковці німецького інституту Досліджень майбутнього (Zukunftsinstitut) запропонували класифікацію трендів залежно від сфер розвитку, які охоплює вплив того чи іншого тренду (рис. 3.7).

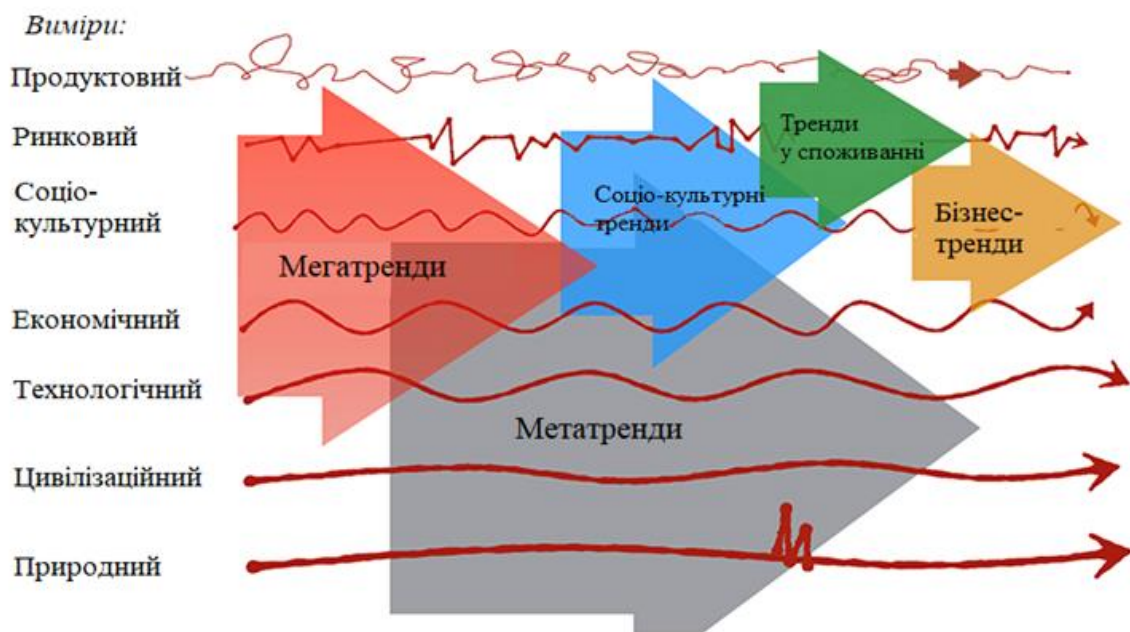


Рисунок 3.7 – Взаємозв’язок соціально-економічних трендів залежно від сфер, які вони охоплюють (Ногх, 2020)

Автори дослідження звертають увагу на кілька важливих моментів.

По-перше, жодною плавною лінією (прямою чи кривою) не можна передати характер події у майбутньому. Він завжди має турбулентну природу,

зокрема через біфуркаційні трансформації. Через це будь-які тренди можуть лише приблизно передати специфіку майбутнього стану систем.

По-друге, тренди, як правило, мають хвильовий характер, що обумовлює підйом та згасання їх умовної енергетики, тобто сили впливу на сфери суспільства, у різні часові періоди. Рано чи пізно будь-який тренд втрачає свою потенцію і поступається місцем іншим трендам.

По-третє, в дії трендів, як правило, можна спостерігати певну спіралеподібність, коли вони після певного згасання свого впливу на суспільство можуть, умовно кажучи, повертатися в новій якості і в нових формах. Як зазначають автори згаданого дослідження: «у кожному тренді живе його власний антитренд (counter-trend), який «випромінює» енергію «ретро» (power of the “retro”) (Норх, 2020).

Виходячи із зображеної на рис. 3.7 умовної схеми, можна скласти уявлення про взаємний порядок зародження та реалізації трендів різної конфігурації.

**Мегатренди.** Першопричиною формування мегатренду можуть бути різні події або явища, що виникають у *соціокультурній* сфері (наприклад, зростання рівня освіти чи урбанізація населення), *економіці* (індустріалізація, інформатизація, економічна криза, ін.), науково-дослідницькій сфері, яка на рис. 1. подана під умовною назвою «технологічний вимір» (наприклад, генерування проривної технології, мініатюризація виробів, ін.).

Наслідками мегатренду як первинної хвилі є:

**соціокультурний тренд** – коли нова продукція знаходить своїх прихильників серед населення та підприємців;

**тренд у споживанні** – коли споживачі починають масово переходити на нові види продукції;

**бізнес-тренд** – коли використання нових технологій для виробництва нового виду продукції перетворюється на прибуткову платформу для бізнесу.

Саме такий шлях проходили всі інновації, без яких сьогодні ми не можемо уявити своє життя: персональний комп'ютер, мобільний телефон,

Інтернет, соціальні мережі, GPS, цифрові системи фіксації інформації, альтернативні джерела енергії та багато іншого. І саме так просуваються ті технології, які обіцяють докорінно змінити види нашої діяльності вже в недалекому майбутньому (*Інтернет речей, штучний інтелект, 3D-принтери* тощо).

Коли рівень масштабності мегатренду збільшується, він починає впливати на відносини людини і природи. Під дією тренду в людині відбуваються якісні зміни (зокрема, змінюються її світогляд, рівень освіти, етичні засади або ставлення до суспільства), що може трактуватися як цивілізаційні трансформації. В такій ситуації можна говорити, що даний соціально-економічний тренд набув ознак **метатренду**.

Ми надалі будемо застосовувати наведену вище (рис.3.7) систематизацію. Відповідно до неї, щоб *мегатренд* став *метатрендом*, він повинен якісно змінити спосіб життя людини (тобто мати прояв у цивілізаційному вимірі) і почати істотно впливати на відносини людини з природою (такими, зокрема, виявилися тренди автомобілізації, електрифікації, автоматизації).

**Характеристика мегатрендів.** Виходячи із зазначеного, *мегатренд* можна визначити як великомасштабну довгострокову тенденцію суспільного розвитку, яка визначає зміну якісних параметрів соціально-економічних систем.

3. Ефрат деталізує поняття *мегатренду*, визначаючи його як глобальні стійкі макроекономічні сили розвитку (*forces of development*), що впливають на бізнес, економіку (*economy*), суспільство, культуру (*cultures*) і особисте життя, визначаючи тим самим наш майбутній світ і зростаючий темп його змін (Efrat, 2020).

Вже згаданий вище М. Еспозіто підкреслює здатність мегатрендів впливати на майбутній розвиток систем. Він визначає *мегатренди* як траєкторії великомасштабних подій, які трапляються сьогодні, але впливають

на майбутні зміни в демографії, використанні природних ресурсів, вирішенні проблем клімату чи нерівності (Interview, 2018).

Незважаючи на різні формулювання, зазначені визначення мають спільні дифініційні ознаки. По-перше, великомасштабний характер змін, які пов'язуються із мегатрендами; по-друге, широке охоплення сфер суспільного життя.

Різні автори називають власні «п'ятірки», «десятки», «двадцятки» й інші «-дцятки» ключових трендів сучасності. Вони різні за змістом, формою, масштабністю і навіть порядком формування. Щоб показати ступінь диверсифікації сучасних трендів, як приклади наведемо лише кілька мегатрендів, які належать до різних сфер діяльності (Brinker, 2012; Diamandis, 2020; Efrat, 2020; Mintchel, 2020):

- поєднання у роз'єднанні, інакше кажучи, спільні дії при індивідуальній ізольованості (together separately). Дія цього тренду особливо посилилася в умовах останньої пандемії COVID-19;
- поширення штучного інтелекту в усі сфери життя;
- збільшення потужності (в гігабайтах) індивідуального під'єднання інформаційних систем як когось, так і чогось при постійному зменшенні питомої вартості такого під'єднання;
- поширення «миттєвої економіки речей» (instant economy of things) та режимів «миттєвого виконання» (instant fulfillment) замовлень, що може здійснюватися дронами, роботами чи навіть молодими людьми на велосипедах або скутерах;
- розвиток клітинного агровиробництва, яке б забезпечило якісним і здоровим білком;
- сенсорна революція, яка означає значне підвищення чутливості приладів та використання нових можливостей у різних сферах діяльності (в торгівлі, зокрема, може означати перехід від розрахунків картками до розрахунків «обличчям»);
- перехід до винахідливого (agile) і гнучкого управління маркетингом.



Один лише перелік з короткою характеристикою різних соціально-економічних трендів, у тому числі мегатрендів, загалом налічує в різних публікаціях сотні сторінок. Щоб дати можливість скласти враження про різноманіття хоча б окремих мегатрендів, скористаємося рисунком винахідливих авторів книги «Мегатренди завтрашнього світу». На рисунку 3.8 наведені не тільки умовні англійські назви трендів, але й їх символічне зображення.

Кожен тренд має свою біографію і власний життєвий цикл розвитку. Одні з них приречені на коротку тривалість життя (хто зараз може виразно пояснити, що таке «пейджер»? ). Іншим доля дарує тривале, а головне, різноманітне життя.

Соціально-економічні тренди у чомусь нагадують річки. З'являючись як тренди окремих продуктів, мов струмочки із джерела, від певної проривної технології, вони потім можуть, об'єднуючись із трендами інших продуктів, отримати силу мегатрендів, впливаючи на різні сфери суспільного життя: соціально-культурне середовище, економіку, бізнес. Такий шлях у свій час пройшли тренди електрифікації, автомобілізації, телефонізації, радіофікації, телевізійного мовлення, комп'ютеризації, використання мобільних телефонів, GPS, 3D-принтери тощо.

Необхідно зазначити складний характер динаміки формування мегатрендів. Щоб наблизити наведене вище порівняння потоків соціально-економічних трендів із річками до істини, ми повинні внести в нього певні корективи. Для цього нам необхідно буде уявити, що потоки цих річок рухаються за спіральними траєкторіями на поверхні умовної сфери. Ця ситуація досить точно показана на умовній схемі рис. 3.9 авторами книги «Мегатренди завтрашнього світу».



Рисунок 3.8 – Умовні назви та символічні зображення різних мегатрендів  
(Klein et al., 2017)

Взаємодіючи між собою, різні тренди одночасно відіграють різні ролі у формуванні різних мегатрендів. Деякі вони виступають у ролі головного русла мегатренду, деякі слугують як тренди забезпечувальних виробів при формуванні інших мегатрендів. Зокрема, в мегатренді розвитку адитивних технологій напрям створення нових матеріалів підпорядковується в ролі допоміжного тренду. В той самий час розвиток адитивних технологій уже в ролі допоміжного тренду забезпечує розвиток мегатрендової траєкторії створення нових матеріалів.

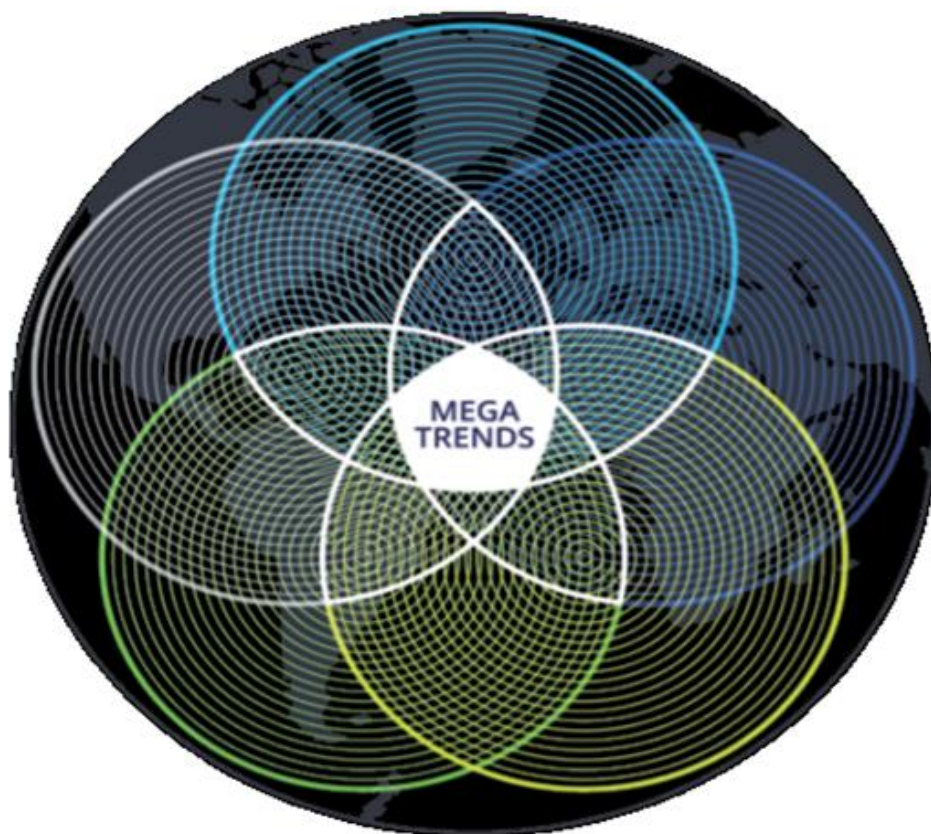


Рисунок 3.9 – Умовна схема формування мегатренду (Klein et al., 2017)

Більшість із названих вище трендів переросли масштаби мегатрендів, набувши ознак метатрендів. Такими, зокрема, стали тренди комп'ютеризації, використання мобільного телефону, Інтернету. Кожен із них об'єднує людей в єдину глобальну спільноту і фактично забезпечує появу на планеті передбачену В. І. Вернадським ноосферу (тобто сферу розуму), яка продовжує подальший розвиток у вигляді «Хмари» (Балацкий, 1986).

Таким самим шляхом йдуть тренди розвитку Інтернету речей та адитивних технологій. Щоб зазначені мегатренди перетворилися повною мірою на метатренди, вони повинні набути масштабності. І тоді перший повністю звільнить людину від ручної праці та розпочне запуск циркуляційної економіки. А другий стане основою реалізації горизонтальних (розподілених)

виробничо-споживчих мереж і забезпечить досягнення цілей дематеріалізації економіки.

**Характеристика метатрендів.** *Метатренди* мають більш значну масштабність. Вони охоплюють взаємозв'язок людини з *природою* і ведуть до *цивілізаційних* трансформацій у суспільстві. Останнє означає передусім якісні зміни в самій людині, зокрема, у співвідношенні її біологічного, особистісного і трудового начал.

Джеф Нортон визначає *метатренди* як макросили (macro forces), що формують наше майбутнє і є явищами, що впливають на всі сторони життя людини через економічні, соціальні й екологічні сфери (Norton, 2012).

Серед метатрендів у різних публікаціях називають: демографічну динаміку, глобалізацію, урбанізацію, збільшення середнього віку населення, мережевізацію та інші явища (Diamandis, 2020).

Соціально-економічні тренди – від зовні не дуже помітних трендів розвитку окремих виробів до масштабних мега- і метатрендів – мають свої особливості, які характеризують їх як суспільні явища.

Необхідно наголосити на складному характері динаміки формування соціально-економічних трендів. Як було зазначено, можна вважати, що метатренди утворюються потоками мегатрендів, наче річок, що їх живлять (Dufva, 2020). Зокрема, такий метатренд, як поширення адитивних технологій, залежить від розвитку багатьох мегатрендів (комп'ютеризації, цифровізації, розвитку нових матеріалів тощо).

Разом із тим треба зазначити що, сформувавшись, потік метатренду починає впливати на конфігурацію мегатрендів, які його утворюють, диктуючи їм свої запити. Зокрема, в метатренді розвитку адитивних технологій потреби 3D-принтерів починають обумовлювати вимоги до розроблення необхідних комп'ютерних програм, властивостей нових матеріалів, цифрових платформ тощо. При цьому ці напрями соціально-економічного прогресу в інших сферах виступають у ролі самостійних метатрендів.

Як зауважив Mikko Dufva: «Мегатренди зазнають впливу метатрендів, які від них відстають (behind the megatrends) (Dufva, 2020).

Трапляються в історії людства періоди, коли соціально-економічні тренди набувають ознак фазових переходів до нової соціально-економічної формації. Тоді змінюються усі умови середовища людини і відбуваються радикальні зміни в сутнісній основі самої людини. Такі тренди називають соціально-економічними революціями.

Як приклад можна назвати неолітичну революцію, яка поклала основу цілеспрямованому виробництву, а заодно змусила людину перейти до осілого способу життя, ініціювала організацію трудових процесів та спричинила руйнування екосистем, обумовлене інтенсивним виробництвом.

Іншими прикладами є Перша і Друга промислові революції, які подарували механізацію ручної праці, утворення індустріального виробництва, електрифікацію, нові види комунікацій та нові матеріали, автоматизацію та засоби обробки інформації. Супутниками цього стали суспільна грамотність і комп'ютеризація населення, мережевізація світу, глобалізація суспільства і ... безпрецедентна руйнація природи (Концептуальні, 2007).

Подібні радикальні зрушення ми надалі будемо називати епохальними соціально-економічними трендами. Наразі людство зазнає нового епохального тренду – фазовий перехід до майбутньої соціально-економічної формації. Його особливістю є те, що він розвивається в ході відразу трьох промислових революцій – Третьої, Четвертої і П'ятої, які виступають в ролі своєрідних генеральних метатрендів.

**Фазовий перехід і сучасні промислові революції.** Будь-яка революція вносить радикальні зміни в суспільство. Третя, Четверта і П'ята промислові революції (Т. п. р., Ч. п. р., П. п. р.), в які зараз входить людство, обіцяють стати основою фазового переходу, що змінює всі сфери існування людської цивілізації, включаючи засоби виробництва, економічні відносини, стиль життя, базові потреби і заняття, а також багато інших атрибутів життя. У ряді

публікацій (Агамірзян, 2013; Rifkin, 2013; Rifkin, 2015; Schwab et al., 2018; Shahan, 2016) розглянуті окремі аспекти трансформаційних процесів в ході Т. п. р. і Ч. п. р. Не претендуючи на повномасштабне дослідження порушеної теми, розглянемо лише питання формування соціально-економічних трендів у прийдешній перехідний період.

Економіка і бізнес є тими двома ключовими сферами суспільства, які забезпечують реалізацію процесів виробництва і споживання продукції. Тому вони повною мірою залежать від базових технологій виробництва матеріальних ресурсів та енергії.

Т. п. р. виникла як реакція виробничої системи на екологічні проблеми, які не в змозі вирішити існуюча соціально-економічна формація. Мабуть, неможливо дати просте визначення Т. п. р. як будь-якому складному, багатовимірному явищу. З урахуванням цього Т. п. р. може бути визначена через формулювання її базових відмінних ознак.

*Третя промислова революція* – це явище радикальної якісної трансформації соціально-економічних систем, що характеризується такими процесами: переходом на відновлювані джерела енергії та сировини, масовим впровадженням адитивних технологій і мережевих виробничих систем, цифровою основою фіксації і передачі інформації, формуванням горизонтальних виробничо-споживчих структур і відповідних їм солідарних форм економічних відносин.

*Четверта промислова революція* – це явище впровадження кіберфізичних систем у процеси виробництва та споживання продукції, при якому виникають повністю автоматизовані мережі, що здатні діяти без безпосередньої участі людини (Shahan, 2016; Industry, 2016).

*П'ята промислова революція* – це явище адаптації людини до кібергізованого середовища, при якому набуває розвитку особистісна основа людини, зокрема і на основі синергетичної інтеграції когнітивних здібностей людини і штучного інтелекту, а також біологічної природи людини і технічних засобів.

Схематично контури зазначених промислових революцій показані на рис. 3.10.

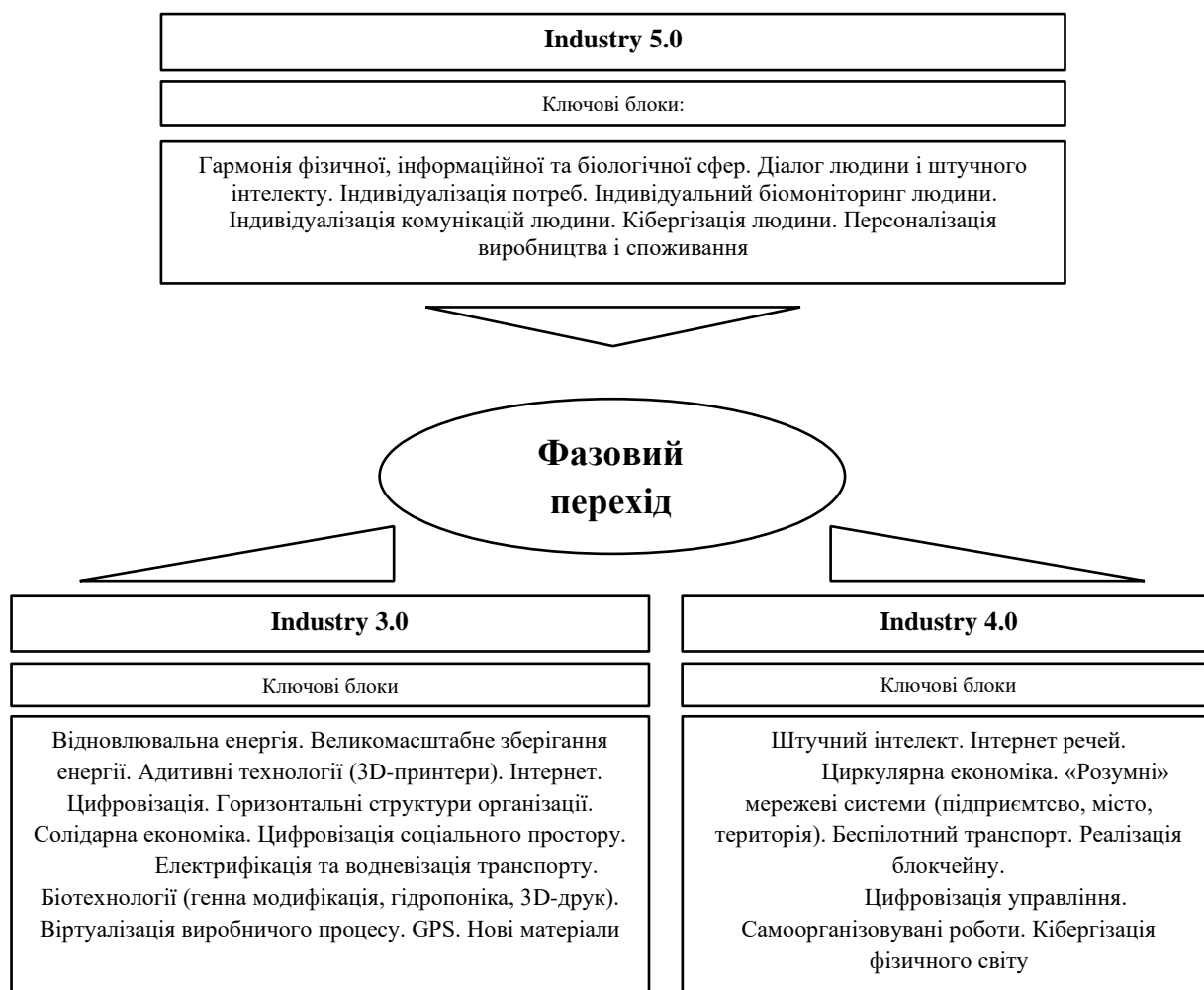


Рисунок 3.10 – Контури змісту промислових революцій у реалізації промислового переходу (Melnyk et al., 2019)

Як можна зрозуміти із зазначеного, необхідність П'ятої промислової революції виникла як необхідність людства реагувати на хід Третьої і Четвертої промислових революцій (здебільшого Четвертої), темпи реалізації яких приголомшують. Про останнє можна судити хоча б з динаміки окремих показників (табл. 3.5).

Третя і Четверта промислові революції, які ми можемо спостерігати сьогодні, мають об'єктивний характер. Вони обумовлені прагненням людської цивілізації подолати екологічну неспроможність існуючої соціально-економічної формації, яка поставила людство на межу виживання. Вихід може

бути досягнутий лише через прогрес і підняття людства на новий, більш високий рівень соціально-економічного розвитку. В результаті саме цих процесів формуються основи економіки нового типу. Їй необхідно вирішити ті соціально-економічні та екологічні проблеми, з лабіринтів яких не в змозі вибратися існуючі економічні системи.

Таблиця 3.5 – Динаміка показників соціально-економічного розвитку з 2000 по 2020 рік (Melnyk, 2020)

Показник	Значення	
	2000	2020
1. Кількість користувачів персональних комп'ютерів, млн одиниць	140	5 200 (близько 70 % світової чисельності населення)
2. Кількість унікальних користувачів мобільних телефонів, млн одиниць	109	5 170 (67 % світової чисельності населення)
3. Кількість Інтернет-користувачів, млн одиниць	361	4 574 (60 % світової чисельності населення)
4. Частка відновлювальної енергії, %	1	33
5. Світова ємність зберігання енергії, ГВт/ГВт-годин	< 1/< 1	12/21 (1 095/2 840 – прогноз на 2040 р.)
6. Кількість 3D-принтерів, шт.	1 (прототип)	17 млн (70 % компаній використовує)
7. Кількість пристроїв, приєднаних до Інтернету речей, шт.	6	30 млрд
8. Кількість промислових роботів, тис шт.	742	3 000
9. Частка цифрової інформації, %	< 50 %	99 %
10. Кількість виробленої інформації в світі, зетабайтів	<< 1	44

Залежно від конкретних граней, що розглядаються різними дослідниками, економіка, що формується, називається «зеленою» (оскільки базується на екологічно сприятливих технологіях), «економікою космонавтів» (оскільки формує основу використання ресурсів за замкнутими циклами), сестейною (оскільки орієнтується на досягнення цілей сестейного – sustainable – розвитку), постіндустріальною (оскільки йде на зміну існуючому



індустріальному суспільству), інформаційною (оскільки провідним фактором у ній стає інформація), мережевою (оскільки фактично завершує створення глобальної мережі локальних економічних систем).

Вирішальні передумови переходу до нової економіки закладаються подіями, що якісно змінюють зміст трьох ключових груп чинників: *матеріально-енергетичних, інформаційних та синергетичних* (комунікаційних).

Суть наведених визначень стає зрозумілою тільки при більш детальному розгляді змісту компонентів, що їх утворюють. Спробуємо розібратися в причинно-наслідкових зв'язках виникнення певних соціально-економічних трендів, проаналізувавши історичний аспект формування зазначених революцій.

Стає все більш очевидним, що перехід до нової економіки є не просто черговою якісною трансформацією продуктивних сил, а безпрецедентним в історії людської цивілізації фазовим переходом, що кардинально змінює всі ключові компоненти системної сутності людства: виробництво, споживання, стиль життя, ідеологічні установки, базові інститути, економічні відносини, освіту, систему мотивації та управління (Стратегія, 2018; Мельник, 2012).

Немає сумніву, зміни, що відбуваються здійснюються заради порятунку людства. Однак збереження людської цивілізації потрібно не стільки для того, щоб вижила людина-біо (це лише необхідний засіб), скільки для того, щоб її особистісне начало отримало можливість свого безперервного прогресивного соціального розвитку. Власне, в цьому і полягає ключова мета прийнятої людством декларації сестейногового розвитку.

Глибокий аналіз процесів, що відбуваються, дозволяє чітко розгледіти головну проблему їх реалізації. Для того, щоб відбулися всі зазначені зміни, потрібно передусім, щоб кардинально змінилася сама людина. На зміну пріоритету потреб фізіологічного функціонування людини-біо повинен прийти пріоритет особистісних потреб розвитку людини-соціо. Саме на це спрямоване розгортання тренду П'ятої промислової революції.

Безумовно, виживання біологічної природи людини і прогресивний розвиток її особистісної основи є ключовою метою сестейнового розвитку. У цьому сенсі людину можна вважати головною метою змін, що відбуваються. Однак сама ж вона є їх рушійною силою і творцем.

Коли соціально-економічні тренди набувають ознак фазових переходів до нової соціально-економічної формації, тоді змінюються усі умови середовища людини і відбуваються радикальні зміни в сутнісній основі самої людини.

Наразі людство зазнає нового епохального тренду – це фазовий перехід до майбутньої соціально-економічної формації. Його особливістю є те, що він розвивається в ході відразу трьох промислових революцій – Третьої, Четвертої і П'ятої, які виступають в ролі своєрідних генеральних метатрендів. Відповідно необхідно формувати й інноваційні стратегії.

**Третя промислова революція.** Т.п.р. виникла як реакція соціально-економічної системи на нездатність вирішити глобальні екологічні проблеми в межах існуючого рівня виробничих сил і економічних відносин.

**Енергетичний вимір** Розв'язання еколого-енергетичної проблеми в межах Т.п.р. почало реалізовуватися через використання альтернативних джерел енергії, які не додають кількості теплової енергії на планеті (як це робить традиційна енергетика внаслідок спалювання енергоносіїв та утворення теплового прошарку через відходи від цих процесів). Альтернативні джерела енергії лише перерозподіляють енергію, яку планета отримує з космосу. Це перш за все різного роду сонячні панелі, а також ті генератори, які використовують різні види рухів чи різниці фізичних потенціалів (вітер, хвилі, припливи-відпливи, теплові насоси тощо).

**Ресурсний вимір** створює іще одну проблему, яку покликана вирішувати Третя промислова революція. Справа в тому, що людина вигрібає з надр Природи стільки речовини, що її екосистеми не встигають відновлювати свої ландшафти. Уявляєш, людина корисно використовує не більше 5 відсотків

видобутих з надр матеріальних ресурсів. Решта (понад 95% – !) повертається в Природу, проте вже в значно токсичнішому і небезпечному вигляді.

Чиста енергія та адитивні технології – це лише частина «зеленої» економіки. Ми ж можемо в рази зменшити навантаження на природу, скоротивши обсяги споживання енергії та матеріальних ресурсів на умовну одиницю того, що проживаємо. Шляхами до цього є конвергенція (тобто об'єднання) функцій різних речей в одному виробі та мініатюризація (мінімізація розміру) самих виробів.

Щоб у цьому переконатися досить подивитися на наш мобільний телефон. Сьогодні в нього «переселилася» купа корисних нам предметів, які ще нещодавно були окремими речами. Лише на перелік їхніх назв потрібно кілька хвилин. Зазначимо тільки основні: *телефон, комп'ютер, фотоапарат, відеокамера, словник, бібліотека, годинник, ліхтарик, радіо- і телеприймач, навігатор (GPS)* і багато-багато іншого.

Якби все це було б окремими предметами, ними б можна було заставити цілу кімнату. І важили б усі ці скарби, мабуть, десятки кілограмів. А скільки енергії і ресурсів вони б споживали (!) А скільки енергії і ресурсів потягнули б на себе підприємства, де весь цей крам потрібно було б виготовити (!)...

А замість цього у нас на долоні – 100-грамова *диво-скринька*, яка миттєво виконує наші команди, дозволяючи при цьому зазирнути в розклади різних видів транспорту та каси з продажу квитків, кращі світові бібліотеки, музеї, стадіони, театри, зробити необхідні розрахунки та платежі, створити фото-і відеосхедеври, поспілкуватися з кимось у прямому ефірі, переглянути пошту і тощо, і тощо.

Коли контури «зеленої» економіки замайоріли на горизонті, почала окреслюватися ще одна серйозна проблема.

Справа в тому, що нова економіка може бути тільки мережевою, де буквально мільярди різних виробничих одиниць (машин, речей, підприємств) працюватимуть в єдиній системі. А при такій її побудові вона буде настільки інформаційно складною, що людина вже не здатна буде керувати нею в

реальному режимі часу. Вихід є лише один. Ця система має діяти в автоматичному режимі.

**Четверта промислова революція.** Інформаційна побудова технічних систем на Землі досягла величезної складності. Вправлятися з такою суперскладністю можуть вже лише самі технічні системи, озброєні відповідними суперзасобами обробки інформації, здатними діяти зі супершвидкістю.

Відбулися революційні зміни, з яких і стартувала Четверта промислова революція (її ще називають Industry 4.0). По-перше, машини почали перетворюватися на кіберфізичні системи. Вони «бачать» і «чують» навколо себе органами чуття – датчиками, а «думають» комп'ютерним «мозком».

Другою подією було те, що всі ці кіберфізичні системи об'єдналися, перетворившись на єдину технічну цивілізацію. Назвали цей феномен *Інтернетом речей*. Спілкуючись між собою за допомогою Інтернету, речі виявилися здатними самі приймати рішення, виробляти товари, переміщувати їх та обслуговувати людину, підлаштовуючись під її бажання і вподобання.

Щоб з'явився Інтернет речей, повинно було відбутися 12 подій, кожна з яких є сама по собі революційною *проривною технологією*. Хтось, десь і колись повинен був винайти і створити небачені до того явища, без яких Інтернет речей існувати не міг, а саме: *персональний комп'ютер, мобільний телефон, Інтернет, Wi-fi, суцільний перехід інформаційних систем на «цифру», альтернативну енергетику, 3D-принтери, цифрові мітки, штучний інтелект, роботів, супутникову навігацію (GPS), «Хмару» (глобальне сполучення суперкомп'ютерів і великих баз даних)*.

**П'ята промислова революція.** Реалізація в новому обсязі Industry 4.0 породжує ще одну проблему, яку покликана вирішувати П'ята промислова революція (П.п.р.). Справа в тому, що кіберфізичні системи, які не потребують участі людського фактору витісняють людину із виробничого простору. Це створює значні загрози для особистісного розвитку людства. Адже без необхідності розв'язання серйозних проблем економічного розвитку людство

приречене на споживацьку деградацію. Саме на пошук місця людини у економічній системі кіберфізичної доби і спрямована П.п.р.

За задумами авторів концепції П.п.р., людина дійсно повинна полишити виробничі процеси, звідкіля її вже витісняють кіберфізичні системи та Інтернет речей. Саме вони виконуватимуть усю рутинну, стандартну, монотонну й нецікаву роботу. Але людина, яка піде з виробництва, буде людиною-трудо. Вона звикла до виконання стандартних операцій, на яких виробляються стандартизовані товари для споживачів зі стандартними потребами та запитам.

На місце людини-трудо у виробництво повинна прийти зовсім інша людина – людина-особистість. Замість виготовлення виробів вона створюватиме інформаційні образи, які легко матеріалізуватимуть адитивні технологічні системи за допомогою 3D-принтерів. Саме так зараз 2D-принтери нам друкують на папері все, що ми вигадали на своїх дисплеях. Причому матеріалізуватиметься кінцевий продукт буде вже за місцем його призначення, тобто за адресою споживача. І що важливо: продукт цей буде персоналізованим, тобто виготовленим за індивідуальними бажаннями й уподобаннями споживачів.

Це надзвичайно важливо. Адже головним споживачем також стане *людина-особистість*. А особистісний розвиток людства можливий лише там, де люди відрізняються один від одного, і ця відмінність все збільшуватиметься.

Та й саме виробництво буде зовсім не схоже на те, до якого ми звикли. У ньому не буде ані огорож, ані прохідних, ані перепусток, ані брязкітливого обладнання. Останнє, можливо, і залишиться в якомусь вигляді. Проте людину воно там не дратуватиме, бо працюватиме самостійно під контролем того самого Інтернету речей.

### 3.3 Дослідження механізмів управління процесами стабілізації матеріально-індустріального метаболізму в ході Третньої промислової революції

Наукові основи формування відкритих стаціонарних систем дозволяють глибше зрозуміти проблеми сестейного розвитку і підійти до усвідомлення шляхів його досягнення. В англійській мові, звідки виникла сполучення «сестейний розвиток», прикметник *sustainable* утворюється від слова *sustain*, тобто «опора». Тому, *сестейний розвиток* може бути перекладено і як *підтримуваний* розвиток. Здавалося б, чим іще може підтримуватися соціально-економічний розвиток, як не природним потенціалом, що забезпечує людину ресурсами і очищує його життєве середовище? Людина залежить від природи – це аксіома. Але це лише частина істини. В сучасних умовах і сама природа вже значною мірою виявляється залежною від діяльності людини. Отже, її стан, у свою чергу, можна вважати таким, який підтримується людиною. Тому *сестейний розвиток* – це не лише такий, що підтримується, а й той, що підтримує (англомовний термін *sustainable* допускає і таке тлумачення).

Значення запропонованого визначення полягає ще і в тому, що воно переводить вирішення проблеми сестейного розвитку із зовнішньої відносно людини технократичної сфери у внутрішню для неї, особистісну сферу. Адже технічні параметри управління природними системами (критерії, нормативи, баланси) розробляються технічними фахівцями і можуть бути легко скореговані, якщо вони з якихось причин почнуть вважатися розробникам незручними. Набагато складніше переконати совість морально зрілої людини, яка піклується про своїх нащадків. Через це, за базову опору сестейного розвитку були обрані моральні основи кожної людини, її відповідальність за те, що вона передасть своїм нащадкам.

Важливо зрозуміти і глибинну фундаментальну сутність формування самих систем, зокрема триєдність їх матеріального (матеріально-

енергетичного), інформаційного та синергетичного (системоінтегруючого) начал. Швидше за все саме в триєдиній сутності відтворювального механізму систем потрібно шукати ключі до виходу з тупикових лабіринтів екологічної неспроможності та неефективності індустріалізованої економіки.

Людина не здатна повною мірою осягнути таїнства природних сутностей (рослин, тварин, екосистем). Кожна така природна сутність являє собою єдність трьох природних начал (матеріальної основи, інформації та синергетичного, тобто об'єднувального феномену), яку природна сутність постійно відтворює в часі і просторі. Це так би мовити ноу-хау, яким володіє лише дана сутність.

Людина може пізнати лише загальні контури цього відтворювального механізму, але не в змозі повною мірою пізнати глибини всіх процесів здійснення цього відтворення. Отже, людина не здатна і повністю контролювати ці процеси. Але в такому випадку і не потрібно намагатися цього робити. Необхідно лише контролювати (створювати) умови, в яких можуть відтворювати себе природні сутності. Саме так діє людина, консервуючи території з певним режимом експлуатації природних об'єктів: заповідники, заказники, природні парки.

На жаль, ці правила людина забуває, бездумно і бездушно експлуатує природні екосистеми, перешкоджаючи дії триєдиного механізму відтворення природних сутностей, зокрема екосистем, і повторюючи три принципові помилки:

- негативно впливаючи на матеріальну основу природної системи, зокрема, перевищуючи критичні межі вилучення компонентів матеріальної основи (прикладом є вирубування лісів, відстріл і вилов тварин, ін.);
- порушуючи інформаційну основу – шляхом вилучення або привнесення чужорідної інформації;
- блокуючи синергетичну основу – в результаті порушення умов прояву ефектів об'єднання окремих особин у популяції або окремих видів в єдині

екосистеми (причиною, зокрема, може бути порушення комунікаційних шляхів).

Кожна із зазначених помилок може виявитися фатальною для екосистеми. І якщо матеріальний вплив на компоненти екосистем (наприклад, винищення певної кількості біологічних особин) вже сприймається як досить об'єктивний та істотний фактор екологічної загрози, то інші два види екологічного впливу, на жаль, поки ще не отримали адекватної оцінки.

Існує четверте таїнство природи, яке людина не може досягнути до кінця, але яке вона неодмінно повинна враховувати, приймаючи управлінські рішення. Йдеться про відтворювальний феномен. Все, що існує в природі: і кожен окремий організм, і екосистеми, і, нарешті, вся біосфера в цілому – має відтворюватися щомomentно в кожному куточку простору, де вони існують. Навіть хвилинна зупинка цього «вічного двигуна», який здатний працювати лише в природному автоматичному режимі, буде фатальною для відповідної природної сутності. Якщо мова йде про біосферу Землі, то це буде означати припинення існування всього живого на Землі разом з людиною.

Мистецтво управляти завжди означає вміння діяти із урахуванням заборон чогось не робити – не порушувати щось або не заважати чомусь. Мистецтво стійкого (сестейнового) управління соціально-економічним розвитком (тобто такого управління, яке забезпечує стан стійких, урівноважених змін) – це передусім мистецтво збереження відтворювальних механізмів природи (зокрема і діючих в організмі кожної людини). Саме вони з невідворотною закономірністю змушують знову і знову відтворюватися в кожній природній сутності триєдиної системи природних начал: матеріальної субстанції, інформаційної основи і синергетичного феномену. Видатний радянський учений Н. Ф. Реймерс назвав подібне управління «м'яким».

Відомим ученим Н. Ф. Реймерсом наведено формулювання понад 250 закономірностей (законів, теорем, принципів, правил, ін.), які так чи інакше пов'язані із забезпеченням сестейнового розвитку.



Ключем до розуміння згаданого циклу узагальнень служать слова його автора: «...Тисячоліттями всі активні дії людства були спрямовані назовні – на перетворення природи. Внутрішні процеси відбувалися як саморегуляція, а пропозиції щодо поліпшення соціальних механізмів були утопічними, передусім через бажання управляти жорстко, технократично-авторитарно. Людство не створювало механізму, який би дозволив йому «вписатися» в природу, а навпаки, робило все, щоб «піднятися» над нею, «перемогти» її. Ставши велетнем, людина побачила, що це згубно для неї самої, якщо не зараз, то в уже видимій перспективі. І якщо люди екологічно не порозумнішають, вони приречені. Глибоко песимістичний, але необхідний висновок. Водночас він і оптимістичний, оскільки перспектива все ж існує» (Реймерс, 1994).

Ось лише кілька прикладів сформульованих Н. Ф. Реймерсом закономірностей.

- «Правило соціально-екологічної рівноваги: Суспільство розвивається до тих пір і на стільки, на скільки зберігає рівновагу між своїм тиском на середовище і відновленням цього середовища – натурально-природним і штучним»
- Закон обмеженості (вичерпності) природних ресурсів: усі природні ресурси і природні умови Землі скінченні. Це виникає або через пряму їх вичерпність, або внаслідок порушення середовища проживання, що робить його непридатним для сформованого господарства і життя людини.
- Правило (неминучих) ланцюгових реакцій «жорсткого» управління природою: «жорстке», як правило, технократичне управління природними процесами загрожує ланцюговими природними реакціями, значна частина яких виявляється екологічно, соціально та економічно неприйнятною в тривалому інтервалі часу.
- Правило «м'якого» управління природою: «м'яке» управління природними процесами, системне спрямування їх у необхідне русло з урахуванням законів природи в кінцевому підсумку ефективніше грубих техногенних втручань» (Реймерс, 1994).

Вирватися із замкненого кола еколого-економічної недосконалості промислового виробництва можна лише через якісний стрибок ефективності економічних систем, їх дематеріалізацію (зниження матеріаломісткості та енергоємності) і системну інтеграцію.

Людина займає провідне становище в концепції сестейнового розвитку. Власне, заради її фізичного і духовного порятунку ця концепція і створена. Але самій же людині і належить втілювати цю концепцію в життя, трансформувати виробництво, економічні відносини, життєзабезпечувальні системи і весь спосіб життя. Щоб усе це змінити, людині потрібно передусім змінитися самій. Парадокс полягає у тому, що збереження стабільності фізичної (тобто матеріальної) природи людини (а це означає, природного гомеостазу організму) можна забезпечити лише ціною надзвичайно швидкої зміни інформаційної (особистісної) сутності людини. Це в кінцевому підсумку означає і формування нових принципів ставлення до природи.

Мистецтво сестейнового управління трьома системами (а саме: біологічною природою людини, біосферою та соціально-економічною системою) полягає в тому, щоб підтримувати відносно незмінним стан перших двох систем і з необхідною швидкістю змінювати стан третьої системи. Необхідно, щоб матеріаломісткість та енергоємність забезпечення життєздатності людства (в розрахунку на одну людину) зменшувалися б принаймні такими самими темпами, з якими зростає населення планети (рис. 3.11).

Доречно нагадати, що управління станом відкритої стаціонарної системи може здійснюватися на основі двох видів механізмів зворотного зв'язку – негативного і позитивного. За допомогою негативних механізмів зворотного зв'язку система намагається зберегти свій колишній стан, тому вона діє в напрямку, протилежному дії (змінам) зовнішнього середовища, тобто так, щоб компенсувати (або погасити) цей вплив. За допомогою позитивних механізмів зворотного зв'язку система трансформує свій стан у тому самому напрямку, в якому її змушують діяти зміни зовнішнього середовища (Веклич, 2009; Жарова, 2012).

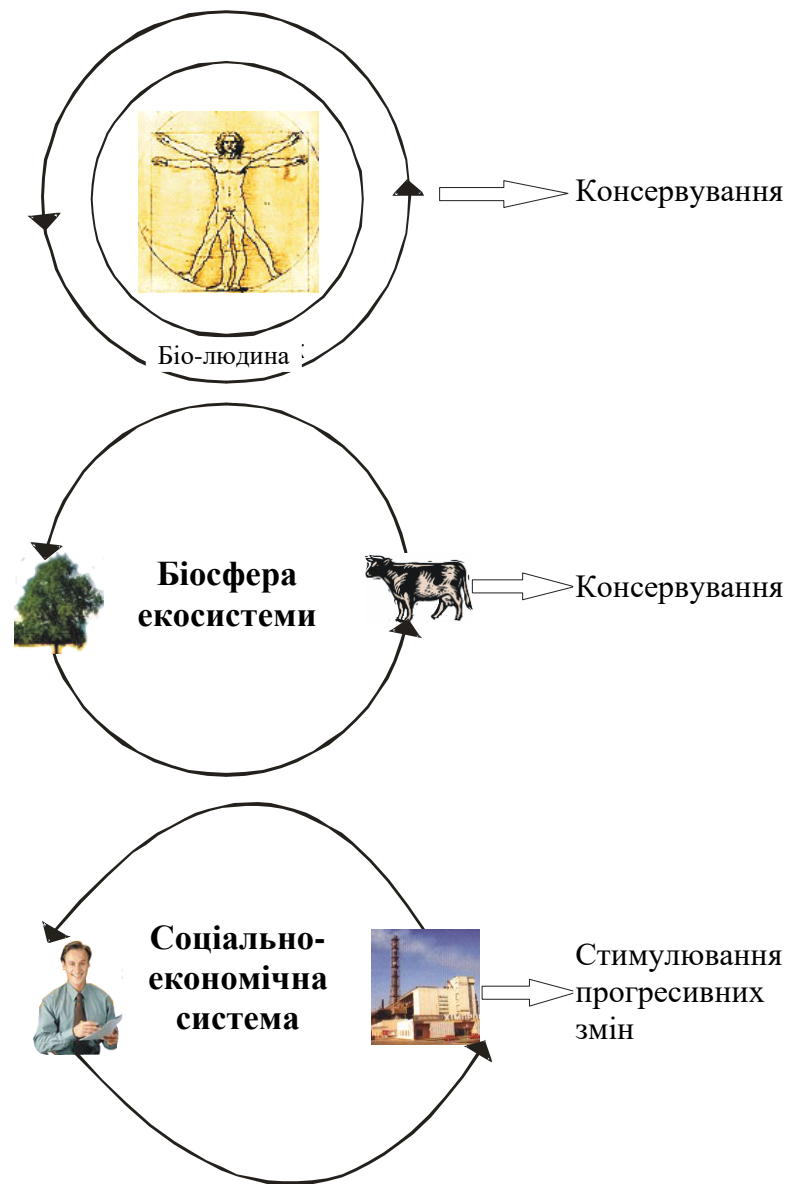


Рисунок 3.11 – Підходи до управління базовими системами при забезпеченні сестейнового розвитку (складено автором)

**Методи стримування.** Спираючись на вищезазначене, можна стверджувати, що об'єктивна необхідність застосування людиною механізмів негативного зворотного зв'язку виникає щодо тих систем, рівень гомеостазу яких не може бути змінений (якщо не теоретично, то принаймні практично) в межах просторово-часових параметрів, які визначають існування на Землі біосфери і людської цивілізації.

До таких систем належать: 1) біосфера планети і її складові екосистеми; 2) біологічна природа самої людини. Людина може існувати тільки в дуже

вужькому інтервалі фізико-хімічних параметрів середовища, в яких вона була сформована природою. Відхилення цих параметрів в той чи інший бік загрожує загибеллю людської цивілізації. Збереження цього вужького інтервалу параметрів середовища повинно забезпечуватися механізмами негативного зворотного зв'язку (обмеження, регламентування, стандарти, заборони, стримування, санкції і т. п.).

Обмеження, пов'язані з необхідністю збереження гомеостазу біосфери і складових екосистем, на відміну від обмежень, які забезпечують гомеостаз біологічної природи людини, мають відносний характер. Зміна умов природного середовища та гомеостазу біосфери матиме фатальний характер не для самої біосфери – за кілька мільярдів років вона зазнала безліч змін, зокрема, була свідком існування близько 4 млрд біологічних видів, які на сьогодні вже зникли. Збереження існуючих природних умов і гомеостазу планетних екосистем необхідне саме для людини.

Це обумовлює використання механізмів негативного зворотного зв'язку, спрямованого на консервування природних територій (заповідників, заказників, природних парків) і застосування обмежень екологічного впливу на компоненти природного середовища.

**Методи стимулювання.** Підхід, спрямований на активізацію прогресивних трансформацій, на відміну від попереднього, не обмежує, а, навпаки, стимулює зміни за умови, звичайно, що вони будуть сприяти зменшенню екодеструктивного тиску на навколишнє середовище. Такий підхід базується на застосуванні механізмів позитивного зворотного зв'язку.

Саме цей підхід зумовив той процес, який перетворив людину з суто біологічної істоти на соціальну (інформаційну, особистісну) сутність, якою вона є сьогодні.

Форми методів, спрямованих на прогресивні зміни, будуються на різного роду пільгах (в оподаткуванні, кредитній політиці, ціноутворенні, субсидуванні, ін.). Вони покликані стимулювати розвиток «зеленої» економіки, інновацій екологічного спрямування, ресурсозбереження – всього

того, що сприяє переходу до сестейного розвитку. Цьому ж підпорядковуються державна підтримка, формування громадської думки, діяльність неурядових організацій тощо.

У сукупності методи управління, що базуються на негативній і позитивній мотивації, повинні забезпечувати здійснення не окремих заходів екологічного спрямування, а системне формування господарського механізму, який би постійно відтворював взаємозв'язані і взаємообумовлені системні блоки, що наближають економіку до *сестейного розвитку*.

Цифровізація економічних процесів, розвиток систем дистанційного обліку (GPS-контроль часу використання приладів, транспортних засобів, обсягів споживання палива або електроенергії), автоматизованих онлайн розрахунків (час використання транспортних засобів, прогнозування найоптимальніших маршрутів руху) та онлайн-інструменти та мобільні додатки (дистанційне відстеження авто, бронювання, тощо) створили можливості для розвитку нових механізмів спільного користування різними видами приладів, пристроїв, засобів виробництва та транспорту. Одна із таких форм називається шерингом.

Шеринг (від англ. “to share” – ділитися) – це економічний механізм, за допомогою якого його учасники можуть короткостроково обмінюватися активами, які вони у певний період часу не використовують та мати від цього економічну вигоду. Активами можуть бути господарче знаряддя, робочі інструменти, нерухомість, транспорт, спортивний інвентар, музичні інструменти, грошові кошти тощо. Шеринг також називають економікою спільного споживання (*collaborative consumption*). Основна ідея спільного користування полягає у тому, щоб замінити акт персонального володіння активом на тимчасовий доступ до його використання. На цей період актив продовжує залишатися у власності іншого суб'єкта (індивіда або компанії, яка займається наданням певного виду послуг).

Актуальність каршерингу (від англ. *carsharing* – автошеринг) пояснюється декількома перевагами: об'єктивною необхідністю і можливістю

вирішити проблему транспортних заторів шляхом зниження кількості приватних транспортних засобів; економічною вигідністю для суб'єктів, які беруть участь у шерингових бізнес-моделях; підвищенням рівня мобільності населення; зменшенням середнього пробігу автомобіля, а отже і транспортних викидів.

З кожним роком кількість автомобілів у світі постійно зростає, станом на 2015 р. у світі нараховувалося близько 1,3 млрд авто (Vehicles, 2015). При цьому 95% від загального числа зареєстрованих одиниць техніки є легкові авто, які простоюють більшу частину часу. Підхід до підвищення ефективності використання автотранспорту полягає у трансформації та солідаризації автотранспортних систем перевезення та розвитку підприємницької діяльності на основі каршерингових бізнес-моделей, чим і обумовлена актуальність дослідження.

В Україні каршерингові механізми майже не досліджувалися комплексно, не оцінювалася та не порівнювалася їх ефективність. Аналіз наукометричної бази даних Scopus за тематикою каршерингу за такими галузями знань, як соціальні науки, бізнес та управління, економіка, навколишнє середовище, показав, що в цілому кількість статей з кожним роком має тенденцію до зростання (рис. 3.12). Найбільше статей, присвячених дослідженням каршерингових систем, за зазначеними галузями знань публікуються науковцями США, Великобританії, Німеччини та Австралії (рис. 3.13).

В основному, найбільш цитовані статті присвячено дослідженням готовності переходу людей до користування каршеринговими послугами (Efthymiou, 2013) та дослідженням переваг і реакцій різних верств населення на послуги сумісного використання автомобілів (Dias, 2017; Kent, 2018). Такі дослідження є корисними при вивченні проблем, з якими можуть мати справу органи муніципальної влади при побудові та реалізації транспортної політики.

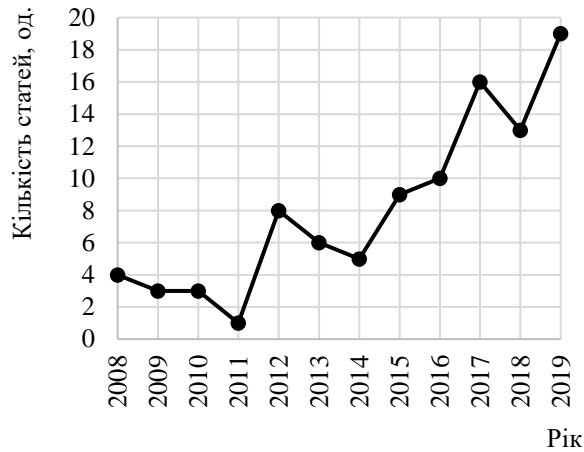


Рисунок 3.12 – Динаміка кількості статей за тематикою каршерингу (галузі знань: соціальні науки, бізнес та управління, економіка, навколишнє середовище), од., 2008-2019 рр.



Рисунок 3.13 – Країни, науковці яких оприлюднили найбільше статей за тематикою каршерингу (галузі знань: соціальні науки, бізнес та управління, економіка, навколишнє середовище) протягом 1996-2019 рр., од.

З економічної точки зору в роботі (Fellows, 2000) показано на основі методу аналізу рентабельності, що каршеринг дає дуже високу чисту вигоду для суспільства. Дана вигода є співставною з вигодами від великих дорожніх проектів. Люди приблизно удвічі скорочують витрати часу на поїздку, скорочується середній кілометраж пробігу автомобілю, зростає середня швидкість поїздки. Крім того, каршеринг дозволяє вивільнити місце на дорогах та площах міст (Firnkor, 2012).

Питанням визначення оптимального розміру автопарку приділено в (George, 2011). Проблеми використання електромобілів у каршерингових системах та моделі для їх вирішення представлено в (Boyası, 2015).

З еколого-економічної точки зору доведено, що каршерингові системи з урахуванням тенденцій електрифікації транспорту сприяють зниженню CO<sub>2</sub> та зменшенню кількості транспортних засобів в містах (Firnkor, 2011; Meijkamp, 1998). Даний ефект підсилюється на фоні розповсюдження та донесення до свідомості населення екологічної інформації. Питання сталого управління

транспортом з урахування переходу на каршерингові системи та посиленню взаємодії держави та приватного сектору у сфері каршерингу піднято в (Dowling, 2015).

Інституціональним аспектам переходу на каршерингові механізми присвячено праці (Mont, 2004; Akyelken, 2018).

Завдяки масовому використанню смартфонів сьогодні зарезервувати автомобіль можна через додаток або сайт. Додаток показує клієнту графік вже наявних заявок на автомобіль. Крім того, необхідно заздалегідь вказувати часовий період, протягом якого планується використовувати авто, а при поверненні автомобіля на місце пізніше, необхідно внести доплату за затримку автомобіля (Remane, 2016). Як правило дохід таких компаній складається з фіксованого внеску за реєстрацію в мобільному додатку та плати за час використання автомобіля. При цьому найчастіше встановлюється похвилинний тарифний план. Каршерингова компанія самостійно дбає про заправку автомобіля, оформлення страхового полісу, та встановлює необхідне обладнання (відеореєстратор, GPRS-навігатор та ін.), а також забезпечує регулярне технічне обслуговування авто. Долучившись до даної системи, клієнти отримують можливість обрати одну із трьох моделей надання послуг каршерингу:

- проїзд в обидві сторони (транспортний засіб повертається до свого початкового місцезнаходження);
- проїзд до визначеного місця (транспортний засіб рухається до заздалегідь визначеного місця);
- проїзд до невизначеного місця, «плаваючі послуги» (транспортний засіб можна залишити де завгодно у межах визначеного компанією району).

Короткострокова оренда автомобіля включає в себе три формати роботи компанії:

1. B2C (business-to-customer) – фірма закуповує автомобілі у власність, після чого надає їх в оренду клієнтам.



2. P2P (peer-to-peer) – компанія виступає посередником (орендує машини у приватних власників, а потім здає їх клієнтам, виграючи на різниці в цінах).

3. NFP (non-profit or co-op) – специфічний різновид каршерингу, коли автомобілі здаються в оренду не заради прибутку, а з метою благодійності.

Проведемо SWOT-аналіз та розрахуємо витрати на реалізацію «гібридної» каршерингової бізнес-моделі, в якій передбачено придбання 10 електромобілів та залучення власників 10 персональних електромобілів. В табл. 3.6 розкрито сильні та слабкі сторони з можливостями та загрозами для такої бізнес-моделі.

В умовах економічної стабільності та ефективності вітчизняної економіки кожна країна прагне до повної розробки потенційно вигідних сфер діяльності, що дозволяє адекватно оцінити національний потенціал та конкурентоспроможність країни на міжнародній арені. Підприємницька діяльність є основною складовою розвитку економіки та вимагає особливої уваги при дослідженні інвестиційного клімату.

До 2014 року загальна картина надходжень прямих іноземних інвестицій (ПІІ) в Україну була досить непогана. Потік інвестицій мав зростаючу тенденцію мало, не з кожним роком. Дані досягали рекордного максимуму в 6,5 млрд доларів в грудні 2005 року. Однак революційні події стосовно політичного напрямку країни, державний переворот та військові дії через боротьбу за територію з сусідньою державою, що розгорнулися на сході України, значно віджахнули інвесторів. Внаслідок чого відбулося досить різке скорочення ПІІ, коли потік надходжень досяг рекордного мінімуму на рівні - 470,0 млн доларів вже в березні 2014 року. Згодом приплив ПІІ почав поступово відновлюватись і склав близько 3 млрд. дол. США, але вже в 2018 році знову скоротився до 2,36 млрд. дол. США. В цілому, надходження ПІІ скоротилося, через військовий конфлікт з Росією, оскільки російські інвестори вилучили велику частину активів, які вони раніше тримали в Україні.

Таблиця 3.6 – SWOT-аналіз «гібридної» каршерингової бізнес-моделі

<b>Сильні сторони</b>	<b>Слабкі сторони</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- постійно зростаючий попит на оренду;</li> <li>- великий вибір каналів продажів і постачань послуг;</li> <li>- швидка адаптація до швидко мінливого ринку;</li> <li>- можливість формування індивідуального підходу до запитів корпоративних клієнтів</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неякісна робота персоналу, порушення технологічного регламенту обслуговування авто;</li> <li>- ризики частого пошкодження і виходу з ладу автомобілів</li> </ul>
<b>Можливості</b>	<b>Загрози</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- розширення бізнесу за рахунок збільшення лінійки, здачі в оренду автопарку, надання водіїв, гідів-перекладачів;</li> <li>- можливість роботи з корпоративними клієнтами;</li> <li>- можливість створення супутніх видів бізнесу, наприклад, автокемпінг, організація автотурів;</li> <li>- спільне брендування з органами місцевого самоврядування як частина вирішення комплексної транспортної проблеми;</li> <li>- тиражування моделі за принципом «місто-місто»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- відносно висока конкуренція на ринку, у тому числі, з боку організацій, що надають послуги з прокату електровелосипедів, сигвеїв, електросамокатів тощо;</li> <li>- підвищення цін на автомобільні запчастини та паливо;</li> <li>- підвищення орендної плати або розірвання договору оренди місця автостоянки, офісу;</li> <li>- зниження купівельної спроможності, як населення, так і комерційного сектору;</li> <li>- загальне зниження попиту на послуги оренди автомобілів</li> </ul>

У 2018 році основними інвесторами в Україні були Кіпр, Нідерланди, Великобританія, Німеччина і Швейцарія. Інвестиції були в основному зроблені в секторах виробництва, торгівлі і ремонту, нерухомості, фінансів і страхування.

Через побоювання інвесторів стосовно нестабільного політичного становища та невирішеного конфлікту на сході України повернутися до максимальних значень Україні вдасться ще не скоро. Проте ситуація все ж таки покращується. За останні три роки найбільший показник був у четвертому кварталі минулого року, коли прямі іноземні інвестиції збільшилися на 1245 млн доларів.

В березні 2020 року прямі іноземні інвестиції в Україну збільшилися на 553,0 млн доларів США порівняно з ростом на 1,2 млрд доларів США в попередньому кварталі. В останніх звітах України за поточними операційними

рахунками профіцит склав 244,0 млн доларів США. Станом на березень 2020 року прямі іноземні інвестиції в Україну збільшилися на 4,0 млн доларів США. Іноземні портфельні інвестиції збільшилися на 1,6 млрд доларів США. Номінальний ВВП країни в грудні 2019 року було оголошено на рівні 46,0 млрд доларів США.

Всього за всі роки існування держави Державна служба статистики України нарахувала 34,7 мільярда доларів іноземних інвестицій в українську економіку. З них 78%, або 27,2 млрд. дол. США, припадає на країни ЄС.

Ключовими інвесторами в Україні виступали:

- Кіпр - 10,3 мільярда доларів;
- Нідерланди - 7,5 млрд доларів;
- Великобританія - 2 мільярди доларів;
- Німеччина - 1,7 мільярда доларів;
- Швейцарія - 1,6 мільярда доларів.

Серед основних напрямків економічної діяльності в Україні привабливих для іноземних інвестицій можна виділити наступні:

- Промисловість - 32,9%.
- Оптово-роздрібна торгівля - 16,2%.
- Фінансова та страхова діяльність - 12,9%
- Угоди з нерухомістю - 12,9%
- Професійна, наукова та технічна діяльність - 6,5% (Прямі, 2019;

Статистична, 2020).

Національна економіка являє собою єдину соціально-економічну систему, яка має багато складових у різних галузях господарської діяльності. Аби процес розвитку тривав постійно, необхідно вирішувати протиріччя, що з'являються між окремими елементами економічної системи. Інвестиційна діяльність підприємства є інструментом зміцнення національної економіки, що в свою чергу стане показником сталого розвитку та високого рівня конкурентоспроможності серед інших провідних конкурентів.

Вивчаючи теоретичний аспект категорії «інвестиції», зазначимо, що сама концепція інвестицій (від лат. Investio - одягаю) означає дотації коштів в підприємницький сектор економіки та є елементом ефективного та стабільного сталого розвитку країни в цілому.

У сучасній літературі (Marcel, 2019; Marson, 2018; Раманова, 2017) інвестиціями вважаються грошові цінності, нематеріальні та інтелектуальні цінності, інвестиції в господарські операції та інші види діяльності з метою отримання прибутку. Вони можуть бути перетворені в основні фонди (будинки, машини, споруди та обладнання тощо) та оборотні активи (для створення запасів тощо), нематеріальні ресурси та активи (патенти, цінні папери, ліцензії тощо). Таким чином, з одного боку, є інвестиції, які не використовуються протягом поточного періоду і зберігаються на складах (інвестиції для збільшення товарно-матеріальних цінностей), споживчих товарів, а з іншого боку, планується збільшення виробництва (склади в будівлях, машинах та будівлях).

Як і для більшості країн з перехідними економіками, для України ключовим фактором розвитку стає ефективне використання іноземних інвестицій. Розробка дієвих механізмів залучення прямих іноземних інвестицій - є одним з провідних у списку пріоритетів економіки України. Сьогодні Україна повинна підтримувати та розвивати компанії в середині країни задля стимулювання зростаючого інтересу у багатьох країнах до вкладання коштів. Провівши дослідження за даною темою з'ясовано, що серед найбільш привабливих галузей України для іноземних інвесторів можна виділити переробну промисловість, фінансову діяльність, торгівлю та операції з нерухомим майном, оренде, інжиніринг та надання послуг підприємцям. Серед основних переваг на які звертають увагу інвестори при виборі об'єкта інвестування виокремлюють наступні:

1. Ринок України є один з найбільших в Європі, що налічує 47 мільйонів споживачів.
2. Кваліфікована і недорога робоча сила та фактори виробництва.

3. Уряд, що намагається поліпшити діловий клімат для полегшення надходжень інвестицій реформує банківський сектор.

4. Система освіти гарної якості: Україна посідає четверте місце в світі за кількістю кваліфікованих фахівців в сфері високих технологій.

5. Стратегічно вигідне географічне положення, країна знаходиться біля воріт Європи, Росії та Азії.

6. Добре розвинена транспортна інфраструктура

7. Прихильність інвесторів, таких як Kraft Foods, Coca-Cola, Hewlett Packard, Cargill, Knauf, Райффайзен Банк Аваль.

8. Наявність великої кількості природних ресурсів (запаси залізної руди і марганцю) і розвинена сільськогосподарська промисловість.

9. Значна фінансова підтримка з боку міжнародних установ: будь то глобальними інститутами (МВФ, Світовим банком або ЄС) або за допомогою двосторонніх угод. Тож підсумовуючи можна відзначити, що Україна має гарні шанси бути однією з провідних країн за обсягами залучення інвестицій. Проте Україні вкрай необхідно здійснювати пошук нових більш сучасних підходів створення сприятливого інвестиційного клімату в економіці України.

Завдяки інвестиціям можна здійснювати не тільки підприємницьку діяльність та виробництво, але й можливе оновлення ринкової інфраструктури, позитивні зміни в економіці в цілому, що бажано в нашій країні за сучасних умов. Нестача ресурсів та їх нераціональне використання сприяють втраті конкурентоспроможності національної економіки, зменшенню обсягів виробництва, зростанню виробничих витрат тощо (Marcel, 2019).

Із вищесказаного можна сказати, що рівень ефективності інвестиційної політики компанії є вирішальним для України. Інвестиційна політика та сприятливий інвестиційний клімат дають можливість реагувати на зміни в конкретній галузі бізнесу та впливати на майбутнє становище компанії у світових та національних інвестиційних відносинах.

У світлі вищезазначених фактів звернемо увагу на тому, що питання залучення іноземних інвестицій в Україну є дуже важливим і потребує великої уваги. На шляху України до сталого розвитку залучення прямих іноземних інвестицій є важливим інструментом для підвищення економічного процвітання, тим самим руйнуючи та відновлюючи національні перешкоди. Такі важелі зможуть стимулювати перехід усіх компаній до конкурентоспроможності серед національних та світових лідерів. Така діяльність створює механізми, необхідні для залучення стійких інвестицій у компанію з метою посилення сталого розвитку.

Фактори, що формують механізм залучення іноземних інвестицій, не є стабільними та незмінними. Вони виникають внаслідок багатьох чинників. Так, наприклад, важливим фактором є нормативно-правова база країни, яка встановлює та регулює відносини між суб'єктами господарювання у тому числі і з питань інвестиційного забезпечення для іноземних інвесторів дуже важливо розуміти ступінь захищеності їх коштів та оцінювати ймовірні ризики, які пов'язані з цим. Основним бар'єром для іноземних інвесторів є недосконала податкова система, яка створює несприятливі умови для вкладання іноземного капіталу в українські підприємства. Наступним фактором, що формує механізм залучення іноземних інвестицій це рівень модернізації та інноваційності підприємницького сектору. Важливою частиною механізму залучення іноземних інвестицій є перехід компанії до інноваційного виробничого процесу; модернізація обладнання; вироблена продукція відповідає міжнародним стандартам та комп'ютерній підтримці для залучення іноземних інвестицій. У розрізі цього фактору можна виділити екологічну складову розвитку підприємств, оскільки у сучасному світі ми спостерігаємо тенденцію екологізації та підтримки природи у будь-яких її вимірах. Тож, підприємства, які використовуються у процесі своєї діяльності методи збереження навколишнього середовища будуть більш інвестиційно привабливими ніж ті, що використовують застарілі та небезпечні для природи шляхи виробництва та переробки відходів.

У світі існує кілька механізмів залучення іноземних інвестицій. Основними складовими комплексного механізму залучення прямих іноземних інвестицій визначено інституціонально-правовий, грошово-кредитний, бюджетно-податковий, територіально-організаційний механізми. Усі механізми міжнародного співробітництва для інвестування у високоефективні українські компанії надають багато поточних та майбутніх переваг. Світовий досвід залучення іноземних інвестицій ідеально підходить для України (рис 3.14).

Тож, одним із найпоширеніших механізмів залучення прямих інвестицій на підприємствах є створення спільних підприємств (СП), в яких формуються процеси співпраці, групування знань, зусиль, ресурсів та досвіду.

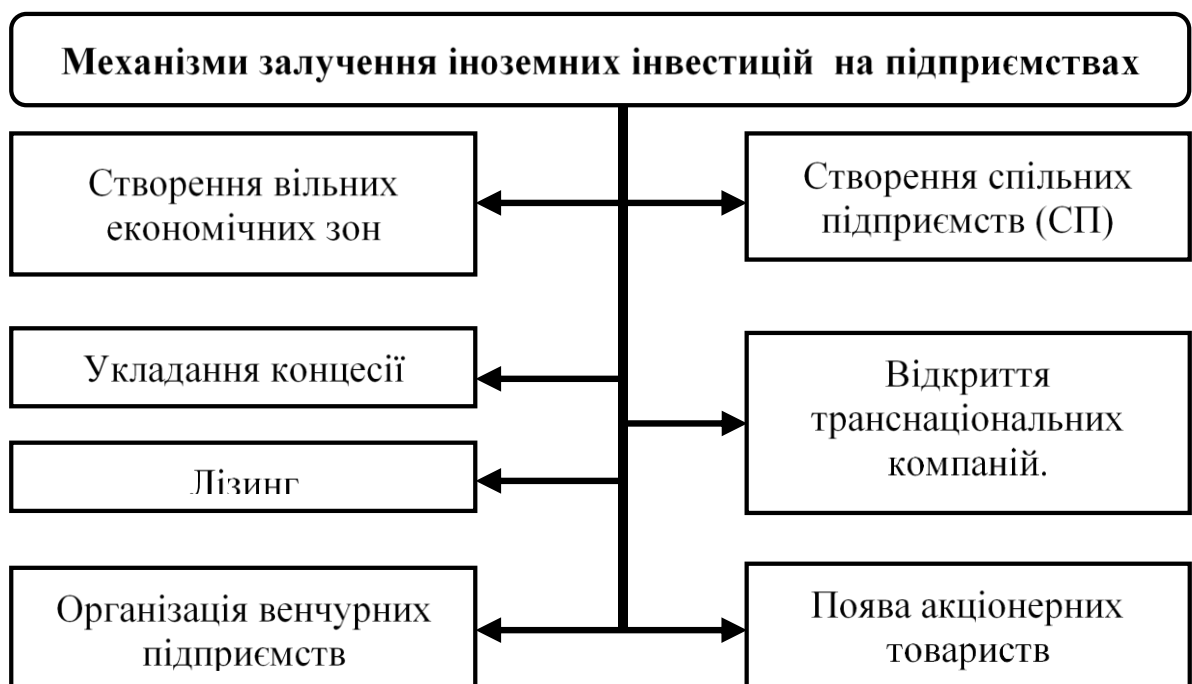


Рисунок 3.14 – Механізми залучення іноземних інвестицій на підприємствах  
(сформовано авторами)

Таким чином, ефективний механізм залучення прямих іноземних інвестицій дозволяє компанії та країні в цілому бути привабливими для інвесторів, що призводить до реального залучення коштів. Залучення

іноземних інвестицій у реалізацію стратегічних цілей держави та компаній дозволить поліпшити та підвищити ефективність окремих частин національної економіки. Це дозволяє впроваджувати та використовувати новітні ефективні відновлювані джерела енергії та енергозберігаючі технології у виробничих та соціальних сферах для забезпечення виробництва екологічно чистої продукції, шкідливого забруднення, поводження та знищення відходів. мінімізувати та забезпечити збалансовану структуру споживання.

Згідно з аналізом інвестиційного ядра, ми зазначаємо, що інвестиції є найважливішим інструментом для забезпечення розвитку бізнесу та відіграють важливу роль на макро- та мікрорівні, особливо при простому та широкому відтворенні основних фондів, структурних перетвореннях, підвищенні ефективності фінансово-господарської діяльності підприємства та вирішенні багатьох соціальних проблем.

Без інвестицій проблеми з фінансовою складовою компанії не можна відновити, а економічне зростання можна досягти в довгостроковій перспективі. роль, яку іноземні інвестиції відіграють у досягненні стратегічних цілей розвитку компаній та країн подано на рисунку 3.15.

Підводячи підсумок, ми наголошуємо, що інвестування в сучасні підприємства є важливою складовою як розвитку окремої компанії, так і країни в цілому. Залучення інвестицій призведе до збільшення економічних показників, науково-технічного прогресу, швидкого економічного зростання та ефективного використання ресурсів.





Рисунок 3.15 – Роль ПІІ для сталого розвитку підприємства та країни  
(сформовано авторами на основі Хомутенко, 2020)

Отже, у підсумку дослідження ролі інвестицій та інвестиційного середовища ми зазначаємо, що іноземні інвестиції відіграють ключову роль забезпеченні стабілізації матеріально-індустріального метаболізму. Залучення коштів іноземних інвесторів сприяє активізації інвестиційного процесу, впровадженню нових технологій, використанню передового зарубіжного досвіду, розвитку малого та середнього бізнесу та зростанню інвестиційного потенціалу країни. Прямі іноземні інвестиції є важливим фактором, який ефективно використовується для прискорення економічного зростання, оптимізації національної економіки, підвищення конкурентоспроможності продукції та формування нової інституційної структури української економіки.

### **3.4 Дослідження цифрового інструментарію управління процесами відтворення базових факторів забезпечення сестейнового соціально-економічного розвитку**

Цифровізація є одним із провідних соціально-економічних трендів сучасності. Як будь-яке складне явище вона має багато граней свого прояву. Назвемо лише дві ключові. Одна з них пов'язана з переходом технічних і господарських систем від аналогових до цифрових методів фіксації і трансляції інформації. Друга передбачає фазовий перехід до нової моделі організації економічних систем, яка умовно може бути названа «цифровою економікою». Обидва напрями цифровізації тісно пов'язані між собою. Перший напрям фактично створює необхідні передумови для старту другого напрямку. Адже без створення єдиної інформаційної «мови» комунікацій між людиною і машинами, а також усередині кіберфізичної єдності між самими машинами було б неможливе започаткування Четвертої промислової революції (Industry 4.0) (зокрема, виникнення Інтернету речей) і вирішення цілої низки завдань Третьої промислової революції (зокрема, формування альтернативної енергетики та адитивних методів виробництва).

До недавнього часу обидва зазначені вище напрями розглядалися в літературі як відносно незалежні тренди. Перший вважався технічною проблемою переходу на нову більш технологічну (а отже, більш якісну, швидку і менш витратну) систему запису інформації (Adolphus, 2020; Hansson, 2008; How to ..., 2020; Snee, 2016). Другий напрям був пов'язаний із формуванням нової моделі економіки, що ґрунтується на застосуванні інформаційних технологій у виробництві і споживанні продукції. Вона була названа «цифровою економікою». Одним із перших термін «цифрова економіка» використав і визначив американський учений Ніколас Негропonte (Nicholas Negroponte) у книзі «Бути цифровим» (Being Digital) (Negroponte, 1995).

Наразі в зарубіжній і вітчизняній літературі опублікована значна кількість праць, в яких висвітлюються окремі питання формування цифрової економіки (Зайцева, 2015; Ключові, 2018; Матвейчук, 2018; Україна 2030Е, 2020; Digital, 2019; Falck, 2020; Perelet, 2018; Sotnyk, 2020; The Economics, 2013). Разом із тим проблемою залишається системний погляд на процеси цифровізації. Мало уваги також присвячено дослідженню причинно-наслідкових зв'язків між процесами зазначених двох напрямів цифровізації та аналізу місця людини у згаданому тренді.

У вузькому розумінні цифровізація означає процес переходу від аналогового до цифрового методу запису і передачі інформації.

При аналоговому методі інформація записується і передається, по-перше, у цілісному вигляді, по-друге, вона максимально наближена до оригіналу. Звідси – і назва методу: копія відтворюється аналогічно до оригіналу. Наприклад, колір через систему технічних та хімічних засобів передається на копію у вигляді, наближеному до кольору оригіналу. Те саме можна сказати про інші види інформації: звук, фізичні параметри, хімічні характеристики, форму тощо.

Цифровий метод відрізняється від аналогового двома істотними ознаками. По-перше, інформаційна картинка передається на копію не в цілісному вигляді, а дискретно, тобто розділеною на окремі фрагменти. По-друге, передача інформації не імітує оригінал, а здійснюється через ланцюжок цифр, в якому закодована первинна інформація про оригінальний об'єкт або явище. Звідси – і назва методу – цифровий (англійською – digital).

Виявляється, будь-які види інформації можна транслювати комбінаціями лише двох цифр: 0 (нуля) або 1 (одиниці). Саме так можна передавати не тільки літери або числа, а й інші види інформації, зокрема: параметри інтенсивності світла, спектральні характеристики кольорів, звукові коливання, фізичні параметри і хімічні характеристики. Така фіксація і трансляція інформації ланцюжком із двох цифр є доречними іще і через те, що

кількість самої інформації вимірюється такою самою послідовністю цифр: нулів та одиниць.

Перехід на нову – цифрову – систему запису інформації дає істотні переваги і створює значні можливості у розвитку економіки.

Перше. Відцифрована (тобто розібрана на окремі нулі та одиниці) інформація про будь-який предмет або явище може зберігатися без погіршення у вигляді цифр нескінченно довго. При цьому її якість буде набагато кращою, ніж при фіксації і зберіганні за аналоговим методом. Наприклад, коли зберігаються фото- чи кінодокументи, їх стан із часом погіршується. Послідовність же цифр погіршитися не може навіть теоретично: «нуль» завжди залишається «нулем», а одиниця – «одиницею».

Картина про будь-який предмет (тобто узагальнена інформація про нього) може бути легко розібрана на цифри, а потім у будь-який момент знову зібрана у цілісну картину, на якій буде зображення оригіналу.

Друге. Стають не потрібними величезні суми грошей, які ще недавно були потрібні для обробки і зберігання інформації аналоговими методами. Лише у випадку обробки інформації фото- і кіноматеріалів величезна купа обладнання та хімічних реактивів стає зайвою. Без усього цього були неможливими проявлення, друк та зберігання матеріалів. Із переходом на цифру зникли як не потрібні сотні заводів і цехів, що виготовляли згадане знаряддя та хімію.

Сьогодні можна без зайвих клопотів миттєво отримати на своєму мобільному телефоні (не потрібно спеціальних коштовних апаратів) фото чи відео будь-якого об'єкта або події. За кілька миттєвостей ми можемо передати отримане зображення у будь-який куточок Землі. Раніше на обробку цих матеріалів знадобилися б дні і чималі кошти. А потім ще декілька тижнів посылка із фото могла йти адресату поштою. До речі, і тисячі одиниць готових фото чи відеоматеріалів зберігаються зараз не в об'ємних картотеках чи архівах, як колись, а на маленькій флешці (UBS), яка легко поміщається у нас у кишені.

Третє. Перехід на цифру фактично зробив реальною телепортацію (тобто миттєве пересування у просторі на великі відстані) різних предметів: наприклад, друкованих матеріалів і навіть об'ємних об'єктів.

Звісно, переміщуються не самі оригінали, а їхні цифрові копії-клони, які, тим часом, повторюють ключові ознаки оригіналу, які необхідні для виконання ними їх функцій за місцем призначення.

Цифра робить можливим те, що ще недавно ми не могли навіть уявити: зокрема, миттєве переміщення у просторі об'ємних предметів. Американці передали за кілька хвилин на космічну станцію гайковий ключ, який там терміново знадобився. Звісно, насправді передавався не сам ключ, а його інформаційний образ, комп'ютерна програма – цифра, – за якою 3D-принтер вже на самій космічній станції надрукував необхідний ключ.

У руслі зазначеного необхідно відзначити одну важливу деталь. Реалізація таких дій можлива лише за умов використання двох обов'язкових предметів: комп'ютера і принтера. Перший кодує інформаційні образи реальних об'єктів, тобто перетворює їх у ланцюжки цифр і програм. А другий декодує, тобто знову відтворює реальні предмети за їх інформаційними образами (цифрою). Без сучасних комп'ютерів, здатних запам'ятовувати величезні послідовності цифр (0 та 1), впровадження цифрової мови взагалі було б неможливим.

Четверте. Нову (цифрову) мову розуміють машини, які легко зчитують і запам'ятовують довгі ланцюжки цифр. Правда, для цього вони повні мати обзавестися комп'ютерні пристрої. Машини почали виконувати команди людей (хоча ті й можуть давати їх на великій відстані). Але (це не має прецедента в історії!) машини і навіть окремі речі почали через Інтернет спілкуватися між собою вже без участі самих людей. Люди назвали це Інтернетом речей.

Почав швидко розвиватися штучний інтелект, на основі якого машини утворюють уже цілі «розумні» мережі. І нарешті, виникла «Хмара», яка здатна запам'ятовувати величезні обсяги всіх цифрових потоків інформації і керувати

ними. Насправді ж «Хмарою» називають мережі суперкомп'ютерів та великих баз даних.

П'яте. Процес зберігання інформації є лише початковим етапом революційних змін у всьому суспільстві. Він дав поштовх цифровізації різних сфер діяльності людини. Електронні (тобто цифрові) підписи і печатки замінюють оригінали. Вже сьогодні ми маємо можливість засвідчити свою згоду на документі за тисячі кілометрів від самого документа. Втім, і сам документ має не таку форму, до якої ми звикли, адже він фіксується не на папері, а у цифрі, тобто в електронному вигляді.

Шосте. Люди отримують можливість вибрати і замовити необхідну річ, не виходячи зі своєї кімнати, – за цифровим зображенням потенційної покупки. Незабаром споживачі зможуть взагалі самі друкувати її на власному 3D-принтері. У багатьох містах відкрилися віртуальні музеї, де можна ознайомитися з усіма світовими художніми шедеврами. Вони тут представлені у відцифрованому вигляді.

Сьоме. У різних куточках світу сотнями виникають віртуальні підприємства, що об'єднують одночасно виробників із різних країн (Сотник, 2018; Zavrzhnyi, 2020). Це стало можливим через те, що предметом праці є інформація. Свою продукцію виконавці процесу виготовляють у цифровому вигляді. А цифра не знає кордонів.

Уже реальністю стало те, що люди, не виходячи зі своїх помешкань, беруть участь у різних голосуваннях, знайомляться зі справами у місцевих або центральних органах влади, контролюють процеси витрачання ними коштів, переглядають свої банківські рахунки та роблять грошові перекази. Все це відбувається на місці перебування самої людини! І все – завдяки цифрі, точніше цифровізації процесу запису інформації.

У широкому розумінні цифровізація (діджиталізація – digitalization) означає процес трансформації господарських систем, при якому зростає використання цифрових (інформаційно-комунікаційних) технологій у господарській діяльності як окремих домогосподарств і підприємств, так і

національної економіки в цілому. Зазначену трансформацію можна також назвати переходом до «цифрової економіки». Як своєрідні синоніми «цифрової економіки» вживаються також терміни: «нова економіка» (new economy), «Е-економіка» (E-economy), «мережева економіка» (network economy) та ін.

У першому наближенні «цифрову економіку» можна визначити як господарську систему, що базується на домінуючому застосуванні цифрових технологій.

У свою чергу, цифровими технологіями вважають такі технології, в основі яких лежить обробка інформації.

Дж. Гармон (J. Harmon), у той самий час, включає у визначення більш чіткої критерій. Під цифровими він розуміє технології, що використовують інформацію в формі числового коду (numeric code) (Harmon, 2018).

Цифрові технології виконують надзвичайно важливу функцію. Вони формують віртуальну (інформаційну) копію фізичного (матеріального) об'єкта, що дає можливість керувати ходом матеріальних процесів через віртуальний простір, зокрема, через електронні пристрої Інтернет.

Наразі дослідники виділяють кілька ключових напрямів розвитку цифрових технологій, а саме (Digital, 2019; The Economics, 2013; Завражний, 2017; Чеботарёв, 2018):

- штучний інтелект і машинне навчання;
- технології ідентифікації;
- великі бази даних;
- блокчейн і криптовалюти;
- доповнену і віртуальну реальність;
- Інтернет речей, роботизацію та кіберсистеми;
- комп'ютерний зір та машинну сенсоріку;
- нейромережі;
- кібербезпеку;
- адитивні методи на основі 3D-принтерів;

- хмарні технології.

Настання Четвертої промислової революції (Industry 4.0) створює можливості для значного розширення арсеналу цифрових технологій.

Цифровізація є динамічним процесом, ще розвивається у часі. В ньому постійно повинні змінюватися цілі й завдання трансформації соціально-економічних систем, чергуватися групи трендів соціально-економічного розвитку (що показано на рис. 3.16).



Рисунок 3.16 – Ключові тренди цифровізації господарства України  
(Україна 2030Е, 2020)

Необхідно зазначити, що цифрова економіка – це не якась окрема господарська галузь, а нова модель економіки, побудована на принципово інших технологічних методах та суспільних засадах. Можна сказати, що процес цифровізації господарства відбувається по всій глибині секторів національної економіки, включаючи енергетику, промисловість, будівництво, транспорт, зв'язок, агропромисловий комплекс, освіту, медицину тощо.

Як будь-яке складне багатогранне явище цифрова економіка відзначається різними вимірами своєї реалізації: технологічним, економічним,



соціальним, політичним та ін. На рис. 3.17 показані лише основні ознаки, що характеризують цифрову економіку у зазначених вимірах.



Рисунок 3.17 – Основні ознаки цифрової економіки (розробка авторів)

Важливу роль у розвитку цифровізації відіграє *цифрова інфраструктура*.

**Цифрова інфраструктура** – комплекс матеріальних засобів (обладнання) та інформаційних продуктів, що забезпечують обчислювальні, телекомунікаційні та мережеві процеси функціонування цифрових технологій. Компоненти цифрової інфраструктури є основою цифрової економіки. Вони поділяються на опорні (жорсткі – hard) та сервісні (м’які – soft) (The Economics, 2013).

*Опорні (жорсткі)* компоненти інфраструктури формуються матеріальних засобів, що забезпечують дію цифрових технологій: магістральні, дистрибуційні та локальні мережі, точки обміну трафіком, засоби супутникового зв’язку, обчислювальна техніка тощо;

*Сервісні (м'які)* компоненти інфраструктури включають інформаційні продукти, необхідні для функціонування цифрових технологій: програми, стандарти, дані, алгоритми, сервіси тощо.

Цифровізацію необхідно розглядати не як самоціль, а як інструмент радикального підвищення ефективності функціонування національної економіки, підвищення якості життя людей і вирішення комплексу соціальних проблем. Саме така ідеологія закладається в процеси цифровізації через її ключові принципи, на основі яких повинні відбуватися трансформаційні процеси в Україні (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Принципи цифровізації національної економіки України (Україна 2030Е, 2020)

	<b>Зміст принципу</b>
1	Цифровізація повинна забезпечувати кожному громадянину <b>рівний доступ</b> до послуг, інформації та знань, що надаються на основі інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій
2	Цифровізація повинна бути спрямована на <b>створення переваг</b> у різних сферах повсякденного життя (в охороні здоров'я, освіті, розвитку підприємництва, агровиробництві, транспорті, природокористуванні тощо)
3	Цифровізація є інструментом економічного зростання через підвищення <b>ефективності, продуктивності та конкурентоспроможності</b> завдяки використанню цифрових технологій
4	Цифровізація повинна сприяти <b>розвитку інформаційного суспільства</b> та засобів масової інформації, включаючи соціальний, культурний та економічний розвиток
5	Цифровізація повинна орієнтуватися на міжнародне, європейське та регіональне співробітництво з метою <b>інтеграції України до ЄС</b> , виходу на європейський та світовий ринки
6	<b>Стандартизація</b> є основою цифровізації, одним із головних чинників її успішної реалізації
7	Цифровізація повинна супроводжуватися підвищенням рівня <b>довіри й безпеки</b>
8	Цифровізація повинна бути об'єктом комплексного <b>державного управління</b> . Основними завданнями держави на шляху до цифровізації країни є коригування недоліків ринкових механізмів, подолання інституційних та законодавчих бар'єрів, започаткування проєктів цифрових трансформацій національного рівня та залучення відповідних інвестицій, стимулювання розвитку цифрових інфраструктур

Формування цифрової економіки знаменує перехід до суспільства, заснованого на безпрецедентних в історії цивілізації засадах функціонування економічних систем. На очах розмиваються основи, які ще нещодавно здавалися фундаментальними і непорушними. Зникають обмеження, що визначали простір діяльності і закони реалізації суспільних відносин.

Однією із найважливіших властивостей цифрової економіки є створення передумов для формування нового типу економічних відносин, що ґрунтуються на солідарній участі людей у процесах виробництва і споживання продукції. Переважна частина населення стає не лише користувачами, але й власниками цифрових засобів виробництва (комп'ютерів, програм, 3D-принтерів, пристроїв альтернативної енергетики тощо), беручи активну участь в управлінні економічними системами.

Основним користувачем і споживачем у цифровій економіці стає особистісна сутність людини. Це створює умови для соціального удосконалення людини і сестейнового розвитку суспільства.

Класифікація бізнес-моделей здійснюється, виходячи із суб'єктів, що беруть участь у процесах реалізації підприємницької діяльності. Серед них виділяють:

- (1) споживачів (C – consumers); це суб'єкти кінцевого споживання продукції;
- (2) суб'єктів підприємницької діяльності (B – business), під якими розуміють виробників та посередників у економічних процесах;
- (3) урядові організації (G – government), що забезпечують організацію і регулювання бізнес-процесів.

Бізнес-моделі залежно від зв'язків між зазначеними суб'єктами показані в табл. 3.8.

Завдяки процесам цифровізації підприємствам вдається отримати істотні економічні та еколого-економічні переваги (The Economics, 2013; Стратегія, 2018; Концептуальні, 2007; Мельник, 2012). Основні з них такі:

Таблиця 3.8 – Зв'язки між суб'єктами в різних бізнес-моделях  
(Зайцева, 2015)

Модель, суб'єкти	Характеристики бізнес-моделей
1	2
B2C (бізнес – для споживачів, <i>business to consumers</i> )	Орієнтована на кінцевих споживачів – фізичних осіб. Наприклад, фірма продає товари або надає послуги фізичним особам. Сюди можна віднести: інтернет-магазини, платні сервіси для фізичних осіб, системи бронювання та продажу квитків, різні фірми, що продають консультаційні й інформаційні послуги. Цей вид бізнесу може розвиватися лише за умови високої якості всіх його складових: 1) логістики; 2) транспортної інфраструктури; 3) поштової системи; 4) платіжних систем інтернет-магазинів
B2B (бізнес – для бізнесу, <i>business to business</i> )	Основна модель інтернет-бізнесу для фірм, що працюють на міжкорпоративному ринку, де одні юридичні особи надають послуги і продають товари іншим юридичним особам. Таким, наприклад, є інтернет-біржі, фірми-виробники і продавці устаткування, сировини матеріалів, товарів та послуг, які потрібні іншим фірмам для того, щоб здійснювати підприємницьку діяльність.  Основною відмінністю системи B2B є автоматизований обмін даними між двома взаємодіючими системами, що означає наявність на обох сторонах комплексних автоматизованих систем управління
C2C (бізнес – між споживачами, <i>consumers to consumers</i> )	Сайт при впровадженні цієї моделі виступає в ролі посередника між покупцем і продавцем. Споживачі укладають свою угоду й можуть розширювати свою діяльність із допомогою третьої особи – провайдера (він надає послуги обміну). Навколо веб-сайту складається інтернет-спільнота людей, об'єднаних конкретними інтересами. Модель C2C дозволяє укласти угоди в будь-яку зручну мить, зменшуючи накладні витрати і заощаджуючи кошти кінцевого споживача. До моделі C2C залучаються інтернет-аукціони, на яких відбувається продаж безпосередньо від однієї людини іншій у рамках електронного бізнесу, коли є один продавець і багато покупців
G2C (бізнес – між державними установами і кінцевим споживачем, <i>government to consumer</i> )	Передбачає надання урядовими установами послуг кінцевим споживачам через Інтернет. Особливістю цього напряму електронної комерції є те, що споживачі оплачують послуги урядових установ наперед, сплачуючи податки. Наразі ця модель менш розвинена, однак на неї покладають великі надії, особливо в соціальній та податковій сферах. Серед послуг, що надаються за допомогою цієї моделі, можна назвати: заповнення податкових декларацій і збір податків, реєстрацію транспорту, оплату квитанцій за комунальні послуги та штрафів, надання інформації з питань законодавства і права

## Продовження таблиці 3.8

1	2
<p>C2G (бізнес – між громадянами і державними організаціями, citizen to government)</p>	<p>Надання громадянами послуг державі; прикладами таких послуг можуть бути електронні голосування, опитування громадської думки тощо</p>
<p>G2G (бізнес – між державними організаціями, government to government)</p>	<p>Автоматизація відносин і документообігу між державними відомствами як у межах однієї країни, так і між відомствами різних держав</p>
<p>B2G (бізнес – для державних організацій, business to government)</p>	<p>Надання комерційними компаніями товарів і послуг державним установам. У розвинених країнах цю бізнес-модель використовують для проведення закупівель – від публікації оголошень до опублікування результатів угод. Реалізувати цей напрям можна за допомогою торговельних майданчиків, на яких проводяться тендери чи аукціони</p>
<p>G2B (державні організації – для бізнесу, government to business)</p>	<p>Надання послуг державними органами бізнес-організаціям; прикладами таких послуг можуть бути автоматизація розрахунків за податками, сертифікація, надання інформації з питань законодавства й права тощо</p>

- економія витрат (скорочуються видатки опрацювання покупки, фізичні активи, зокрема, матеріальні магазини замінюються на електронні);
- збільшення обсягів продажів (завдяки кращій комунікації між продавцями і клієнтами, додатковим маркетинговим можливостям тощо);
- зростання продуктивності праці (завдяки скороченню часу опрацювання покупки і обслуговування покупців);
- оптимізація процесів ціноутворення (збільшуються можливості урахування різних факторів, що можуть впливати на ціну продажу та застосування більш гнучких методів ціноутворення);
- зменшення економічних втрат від екологічних ефектів.

Поліпшення економічного стану підприємств, що застосовують елементи цифрового бізнесу, дає можливість підприємствам більш успішно конкурувати на ринку. Основні фактори підвищення конкурентоспроможності показані на рис. 3.18

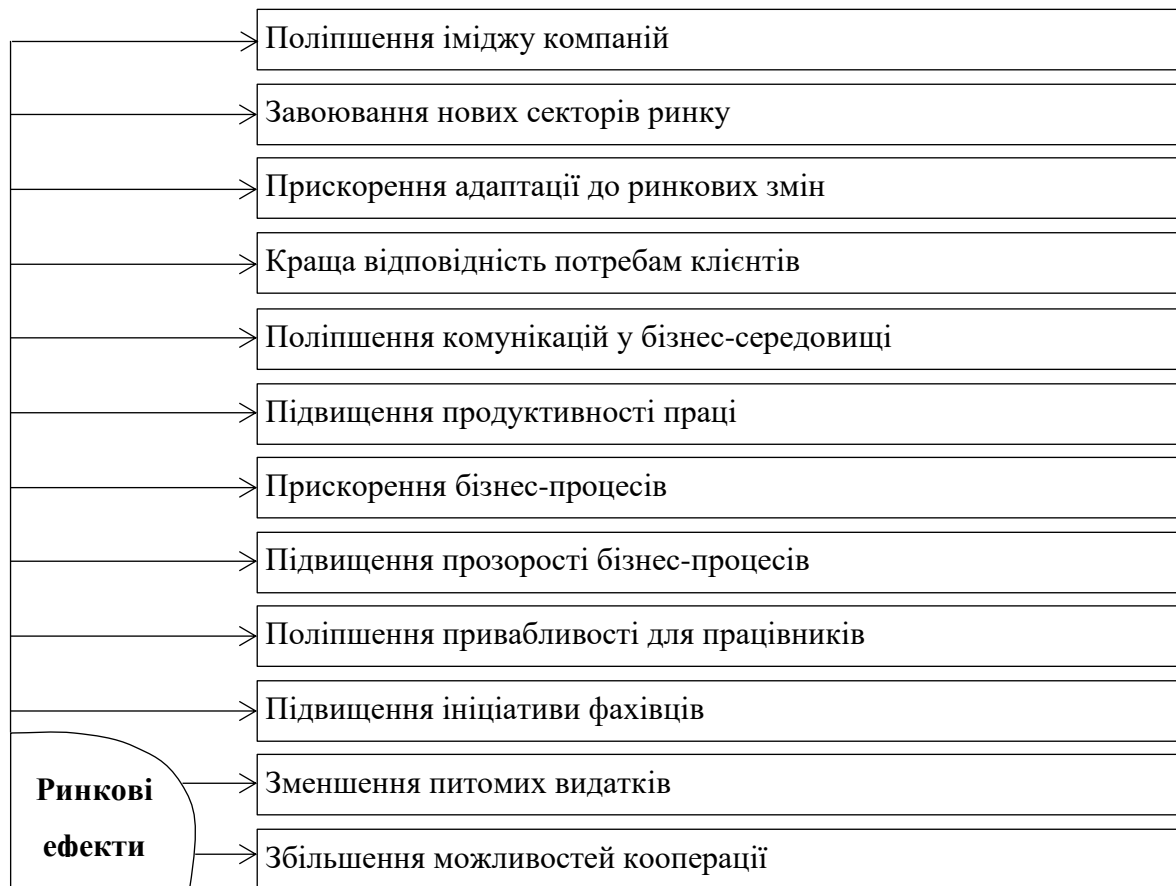


Рисунок 3.18 – Фактори підвищення конкурентоспроможності на ринку завдяки цифровізації підприємств (розробка авторів)

Як бачимо, цифровізація бізнесу створює передумови для значного підвищення ефективності економічної діяльності. Систематизуючи всі зазначені переваги цифровізації економічних систем, можна виділити такі напрями отримання конкурентних переваг: 1) поліпшення комунікацій між суб'єктами бізнес-процесів; 2) прискорення окремих бізнес-операцій; 3) скорочення витрат на здійснення економічної діяльності; 4) поширення сфер свого впливу на ринку з відповідним збільшенням фінансових потоків, що залучаються на підприємства (Сотник, 2018; Завражний, 2017).

Рушійною силою всіх зазначених цифрових трансформацій суспільства є сама людина. Фазовий перехід до нової економічної моделі буде тим успішніший, чим швидше в самій людині відбуватимуться адекватні зміни, що створюватимуть передумови для життя, діяльності, творчості та комунікацій в умовах цифрового суспільства. Причому всі зазначені фактори весь час зазнаватимуть нових змін.

Цілком природно, що для життя в сучасному цифровому світі людині потрібні нові знання, навички, світогляд. Загалом усе це вміщується в таке ємне поняття, як *компетентність*. Не випадково, що в 2018 році Європейський Парламент та Рада Європи своїми рішеннями додали *цифрову компетентність* до 8 ключових компетентностей, необхідних сучасній людині впродовж життя, нарівні з такими традиційними компетентностями, як *грамотність, мова, можливість самовираження, здатність до навчання, комунікативність, здатність до підприємництва* та ін. (Ключові, 2018; Digital, 2020; Проривні, 2020).

**Цифрова компетентність** (ЦК) включає в себе впевнене, критичне та відповідальне використання цифрових технологій для навчання, роботи та участі у суспільному житті.

ЦК передбачає наявність відповідних знань, навичок та світогляду, зокрема:

- інформаційну грамотність;
- здатність сприймати дані, здійснювати комунікації та співпрацю з іншими учасниками суспільних процесів;
- можливість створювати цифровий контент (включаючи програмування);
- організацію безпеки (включаючи цифрове благополуччя та вирішення проблем кібербезпеки).

Цифрова компетентність має три рівні (Україна 2030Е, 2020):

- *базовий рівень* забезпечує використання цифрових технологій у повсякденному житті для спілкування та взаємодії один з одним, перегляду цифрового контенту тощо;

- *середній рівень* забезпечує цифрову творчість, тобто використання цифрових технологій для створення контенту та застосування в різних сферах діяльності тощо;

- *просунутий рівень* забезпечує цифрове підприємництво, тобто використання цифрових технологій для бізнесу, професійної діяльності, де цифровий контент перетворюється на предмет праці.

Зміст основних складових цифрових компетентностей зображено на рис. 3.19.



Рисунок 3.19 – Зміст основних складових цифрових компетентностей  
(складено авторами на основі: Digital, 2019; The Digital, 2019)



Надзвичайно велику роль у забезпеченні цифрового вектору відтворення сучасної людини відіграє освіта. Оскільки зміни у сучасному світі умови суспільного життя відбуваються постійно, об'єктивною необхідністю має стати безперервна освіта людини. На сьогодні реально вимальовуються три головні напрями освітніх процесів:

- 1) традиційна формальна освіта (від дошкільних закладів до інституцій вищої освіти);
- 2) неформальна освіта, у т. ч. через різні види літератури та мас-медіа;
- 3) підвищення кваліфікації та перепідготовка фахівців.

Існує немало можливостей реалізації також інших форм відтворення цифрових компетентностей через неурядові організації, приватний сектор та неформальні заходи.

Для активної участі громадян у цифровому суспільстві велике значення має вільний доступ людини до інформації. Міжнародні стандарти (International, 2012; Цифровизация, 2018) обумовлюють відповідні громадянські права для цього. Процес доступу повинен бути простим, швидким і з мінімальними витратами.

Глобалізація світових ринків разом з безперечними перевагами формує перед вітчизняними суб'єктами господарювання низку проблем, в першу чергу, щодо автоматизації бізнесу (у т.ч. побудови комплексних інформаційних систем управління). Сучасні можливості нових програмних продуктів для організації обліку, контролю і аналізу фінансових і матеріальних ресурсів дозволяють суттєво підвищити як ефективність управління бізнесом зокрема, так і діяльності в цілому. А основою ефективного управління є налагоджена система комунікаційних бізнес-процесів, якій, нажаль, приділяють незначну увагу і практики, і теоретики.

Проблема імплементації цифрових трансформацій у комунікаційні бізнес-процеси промислових підприємств лежить у площині державних інтересів України, про що йдеться у Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки. Зокрема, в ній зазначено, що шлях

до цифрової економіки пролягає через внутрішній ринок виробництва, використання та споживання інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій. Цифрова економіка базується на інформаційно-комунікаційних та цифрових технологіях, стрімкий розвиток та поширення яких вже сьогодні впливають на традиційну (фізично-аналогову) економіку, трансформуючи її від такої, що споживає ресурси, до економіки, що створює ресурси. Саме інформація є ключовим ресурсом цифрової економіки, вона генерується та забезпечує електронно-комунікаційну взаємодію завдяки функціонуванню електронно-цифрових пристроїв, засобів та систем (Про схвалення, 2018).

Отже, вирішення проблеми цифровізації бізнесу взагалі та цифрових трансформацій комунікаційних бізнес-процесів є важливим як науковим, так і практичним завданням.

Проблемам впровадження цифровізації бізнесу присвячують свої дослідження як теоретики (Апалькова В.В. (Альпакова, 2015), Яненкова І.Г. (Яненкова, 2017) та інші), так і практики (Боднар О. (Бондар, 2018), Ферчук О. (Ферчук, 2018) та інші). Питання управління бізнес-процесами розглядали Демиденко В.В. (Демиденко, 2015), Ольшанський О.В. (Ольшанський, 2019) та інші, а формування комунікаційного простору – Романенко О.О. (Романенко, 2018), Курбан О.В. (Курбан, 2016), Танащук К.О., Ковтуненко К.В., Богослова А.А. (Танащук, 2018) та інші.

Так, Романенко О.О., розподіляючи організаційні структури управління підприємством за швидкістю комунікацій у процесах прийняття рішень та рівнем витрат на утримання апарату управління, зазначає, що саме мережеві структури та віртуальні організації лежать в основі формування бізнес-екосистем. І сьогодні усі без винятку підприємства, незалежно від форми власності, розміру та типу продукції, повинні розробляти стратегії у напрямі полегшення організаційних структур, руйнування організаційних бар'єрів, що стримують горизонтальні інформаційні потоки (Романенко, 2018).

Згідно з оцінками АППАУ (Асоціація Підприємств Промислової Автоматизації України), експертів ініціативи «Цифрова адженда України» та

даними «Національної стратегії Індустрії 4.0» від цифровізації для українського бізнесу можуть бути отримані наступні ефекти (Україна 2030Е, 2018):

- зростання промислового виробництва на 7-10% на рік;
- зростання високотехнологічних сегментів до 20% на рік;
- зростання пропускної здатності виробництв – до 60%;
- зростання кількості замовлень, виконаних вчасно, – до 95%;
- скорочення запасів – до 20%;
- зростання ефективності встановленого обладнання – до 15%;
- скорочення простоїв обладнання – до 22%;
- економія витрат на закупівлю – до 30%;
- додаткове залучення до країни інвестицій у розвиток Індустрії 4.0 –

як у виробництва, так і в центри R&D, інкубатори та технологічні компанії.

Отже, впровадження цифрових трансформацій (ЦТ) на промислових підприємствах є актуальною проблемою сьогодення.

Як свідчать результати трендвотчингу світових економічних показників, цифровізація світової економіки вступає в активну фазу розвитку і системні виклики, що постають перед вітчизняними підприємствами, вимагають від них впровадження нових цифрових технологій, як драйверів їх сталого розвитку.

Необхідні напрямки змін на промислових підприємствах в умовах глобалізації (систематизовано на рис. 3.20) в першу чергу включають трансформації комунікаційних бізнес-процесів, як основу ефективного управління суб'єктом господарювання.

Реалізація зазначених напрямків трансформаційних змін на промислових підприємствах можлива лише на основі проведення докорінних організаційних змін та впровадження концептуальної моделі імплементації ЦТ у комунікаційні бізнес-процеси промислових підприємств, авторська інтерпретація якої подана на рис. 3.21 (де: BI – Business intelligence – бізнес-аналітика, KPI – Key Performance Indicators – ключові показники ефективності,

BSC – Balanced Score Card – збалансована система показників, ERP – Enterprise Resource Planning – планування ресурсів підприємства, MES – Manufacturing Execution System – виробнича система виконання, ІоТ – Industrial Internet of Things – індустріальний інтернет речей).



Рисунок 3.20 – Передумови трансформацій комунікаційних бізнес-процесів промислових підприємств під впливом глобалізації (розроблено автором)

У першому блоці схеми представлені детермінанти та принципи проведення змін. Так, необхідність їх впровадження в цілому для суб'єктів господарювання обумовлена зовнішніми передумовами трансформацій бізнес-процесів під впливом глобалізації. Актуальність її реалізації на рівні

окремих промислових підприємств визначається внутрішніми чинниками розвитку останніх. Основи імплементації ЦТ на промислових підприємствах закладені у принципах впровадження «Індустрії 4.0», принципах формулювання бізнес-цілей SMART та вимогах, які відповідають глобальним тенденціям розвитку світових ринків.

У другому блоці схеми подані потенційні можливості підприємства. Сформульовані з урахуванням обмежувальних чинників першого блоку місія, цілі й стратегії підприємства реалізуються у бізнес-процесах на рівні структурних підрозділів з використанням наявних ресурсів підприємства.

У третьому блоці схеми деталізований практичний інструментарій імплементації ЦТ у комунікаційні бізнес-процеси промислових підприємств, який включає:

- 1) інструментарій оцінки комунікаційних бізнес-процесів, у т.ч.:
  - економічно доцільні межі інвестування в інформаційну безпеку;
  - ризики цифровізації бізнесу;
  - визначений перелік показників результативності;
  - окреслені критерії оцінювання;
- 2) конкретні напрямки впровадження інформаційних технологій у комунікаційні бізнес-процеси, у т.ч.:
  - нові технології обробки інформації;
  - розумні системи;
  - розробка програмного забезпечення;
  - нові комунікаційні технології;
  - автоматизація виробничих процесів;
  - ІТ аутсорсинг;
- 3) модель інтеграції цифрових трансформацій у бізнес-процеси.

Застосування даної концептуальної моделі промисловими підприємствами на практиці, на нашу думку, дозволить формалізувати процеси впровадження цифрових трансформацій у їх діяльність в цілому та конкретизувати напрямки цифровізації комунікаційних бізнес-процесів зокрема.



Рисунок 3.21 – Концептуальна модель імплементації ЦТ у комунікаційні бізнес-процеси промислових підприємств

Отже, за результатами проведеного дослідження можна зробити такі висновки:

- вимоги, які постають перед вітчизняними промисловими підприємствами в умовах глобалізації світових ринків, окреслюють необхідність впровадження нових ефективних технологічних рішень (у т.ч. цифровізації бізнесу) для підвищення їх конкурентоспроможності;

- необхідні напрямки змін на промислових підприємствах в умовах глобалізації в першу чергу включають трансформації комунікаційних бізнес-процесів, як основи ефективного управління;

- запропонована авторська концептуальна модель імплементації цифрових трансформацій у комунікаційні бізнес-процеси промислових підприємств включає блоки: 1) детермінанти та принципові основи проведення концептуальних змін; 2) потенційні можливості підприємства для внутрішньої цифровізації бізнесу; 3) практичний інструментарій

імплементатії цифрових трансформацій у комунікаційні бізнес-процеси промислових підприємств.

Отримані результати дослідження можуть бути використані в практичній діяльності промислових підприємств при формуванні нової бізнес-моделі, а також покладені в основу подальших досліджень.

## ВИСНОВКИ

В результаті проведеного фундаментального дослідження систематизовано наукові дослідження з питань відтворення соціально-економічних систем в ході Третьої промислової революції. На основі фундаментальних закономірностей відкритих стаціонарних систем визначено ключові проблемні вузли сестейнізації економіки та методологічні засади формування відтворювального механізму сестейного розвитку в ході Третьої промислової революції.

Дослідження фундаментальних закономірностей відкритих стаціонарних систем та наукових проблем їх адаптації до умов промислових революцій дозволило сформувати методологічні засади відтворювального механізму сестейного розвитку в ході Третьої промислової революції та напрями сестейнізації економіки. Визначено, що основними передумовами формування відтворювального механізму сестейної економіки є трансформація системи взаємообумовлених сутностей: матеріальних, інформаційних, синергетичних.

Третя промислова революція (яка триває) принесла колосальне підвищення ефективності виробництва, альтернативну енергетику, адитивні технології на основі 3D-принтерів мініатюризацію засобів виробництва, тотальну інформатизацію економічних систем, Інтернет, «хмарні» технології і інші інновації. Але головне (на що менше звертається увага) з'явилися передумови зміни соціального статусу людини. Розподілені (горизонтальні) виробничі системи в енергетиці і промисловості створюють умови, щоб людина з найманого робітника масово перетворювався на власника засобів виробництва і активного суб'єкта солідарної економіки. Інтернет не тільки подарував людині колосальні по ефективності можливості підключення до єдиного глобального інформаційного поля, а й перетворив самого людини в мережевий, тобто колективний по своїй суті соціальний суб'єкт.



Четверта промислова революція обіцяє стати безпрецедентною за масштабами автоматизації середовища життєдіяльності людини. Самоорганізуються кіберфізичні системи, що формують на основі штучного інтелекту і під контролем «Хмари» інтернет речей, звільняють людину від необхідності його безпосередньої участі у виробничому процесі. Створюються передумови для повної емансипації людини від рутинних виробничих функцій. При цьому мільйони людей позбавляються звичної роботи. Industry 4.0 значно підвищує ефективність виробництва і створює передумови для вирішення багатьох технічних, економічних і екологічних проблем. При цьому виникають серйозні соціальні виклики.

Звільнене від виробничих функцій особистісне начало людини отримує можливості соціального розвитку. Однак – не факт, що, перебуваючи в стороні від вирішення серйозних економічних завдань, людина зможе реалізувати в повній мірі свій особистісний потенціал. Незрозумілим залишається і вирішення проблеми контролю за кіберфізичними системами, що самовідтворюються, озброєними штучним інтелектом, а також вирішення багатьох інших соціальних завдань. Стає зрозумілою об'єктивна необхідність перебудови складного комплексу інститутів і компенсаторних механізмів, для гармонізації місця і ролі людини в формованій інформаційної техногенному середовищі. Це і повинно стати предметом окремої промислової революції, що вже отримала назву Industry 5.0.

Особлива увага в дослідженні приділена розвитку енергетичної сфери. Проведені дослідження вказують на необхідність активізації нових підходів до управління енергетичного забезпечення країни. В умовах Третьої промислової революції основний акцент має бути зроблений на використання віновлювальних джерел енергії, які технологічно сьогодні стають найдешевшими за показником LCOE. На основі закону Свансона нами спрогнозовано, що середні приведені витрати на виробництво електроенергії з альтернативних джерел буде більш ніж у два рази меншими за використанні традиційних технологій спалювання. Отримані результати вказують на те, що

гострою необхідністю стає перехід на ефективні акумуляційні системи та впровадження горизонтальних систем управління, де кожен споживач зможе адресно отримувати енергію від визначених ним продавців, а також може сам перетворитися на продавця електроенергії.

Сучасні тренди розвитку, динаміка їх змін вражає своєю швидкістю, що обумовлює необхідність розробки нового гнучкого механізму управління соціально-економічними системами. Новітні інструменти управління мають не лише базуватися на цифровізації, а використовувати блокчейн-технології та штучний інтелект.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Агамирзян, И. Третья промышленная революция : начало // Slon. 25.10.2013. Режим доступа : <https://republic.ru/biz/1009644/> (дата обращения : 01.11.2015).
2. Апалькова В. В. Концепція розвитку цифрової економіки в Євросоюзі та перспективи України / В. В. Апалькова // Вісник Дніпропетровського університету. Серія : Менеджмент інновацій. - 2015. - Т. 23, вип. 4. - С. 9-18. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdumi\\_2015\\_23\\_4\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdumi_2015_23_4_4)
3. Арруда, К., Ногейра, В. С., Коста В., Бразильська підприємницька екосистема стартапів: аналіз детермінант підприємницької діяльності в Бразилії, як видно зі стовпів ОЕСР, Журнал управління підприємництвом та інноваціями 2 (3) (2013) 17–57.
4. Балацкий, О. Ф. Экология и экономика / О. Ф. Балацкий, Л. Г. Мельник, Н. В. Ярош. – К.: Вища школа, 1986. – 15 с.
5. Бланк, С., Дорф, Б. Посібник користувача для запуску: Покрокове керівництво для створення великої компанії, BookBaby, 2012.
6. Боднар О. Цифровізація та конкурентоспроможність бізнесу – ключові драйвери розвитку української економіки. URL: <https://business.ua/litsa/item/2452-tsfrovizatsiya-ta-konkurentospromozhnistbiznesu-klyuchovi-drajveri-rozvitku-ukrajinskojiekonomiki>
7. Вебер А. Б. Политика мирового развития: между реальностью глобализации и императивом устойчивости / А. Б. Вебер. – Полис. – 2003. – № 5. – С. 38–45.
8. Веклич О. А. SWOT-анализ экономических инструментов экологического регулирования и источников финансирования природоохранных мероприятий / О. А. Веклич // Устойчивое развитие :

теория, методология, практика / под. ред. Л. Г. Мельника. – Сумы : Университетская книга, 2009. – С. 889–897.

9. Возобновляемая энергия стала дешевле нефти и газа уже в 30 странах // DW. Made for minds / Новости / Мир, <http://www.dw.com/ru/возобновляемая-энергия-стала-дешевле-нефти-и-газа-уже-в-30-странах/a-36916469>, last accessed 2019/03/21.

10. Вороненко В. И. Эффекты от использования энергетических природных ресурсов в странах Европейского союза и Украине / В. И. Вороненко, И. М. Бурлакова // Економіка та держава (Index Copernicus). – 2018. – № 7. – С. 61–66. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/70636>

11. Гарбар В. В. Теоретичні основи забезпечення сталого розвитку фермерських господарств / В. В. Гарбар : Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2012. – Вип. 81(2). – С. 177–183.

12. Голованов Г. Учёные научили солнечные панели «потеть», что подняло их КПД на 15-19% <https://hightech.plus/2020/05/13/uchenie-nauchili-solnechnie-paneli-potet-chno-podnyalo-ih-kpd-na-15-19> (дата обращения 20.05.2020).

13. Головки В. В. Модернізації теорії // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. – К. : Наук. думка, 2010. – Т. 7 : Мл – О. – С. 18.

14. Демиденко В.В. Управління бізнес-процесами як складова процесного підходу до управління підприємством // Ефективна економіка № 11, 2015. <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=4517>

15. Дериколенко, А. О. Інтернет-платформа як основа ефективного просування продукції промислових підприємств. *Механізм регулювання економіки*. 2020. № 1. С. 116–123. <https://doi.org/10.21272/mer.2020.87.10>

16. Доповідь «Обстеження інноваційної діяльності в економіці України (за міжнародною методологією)». Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/publnauka\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm)

17. Europe 2020. A strategy for smart sustainable and inclusive growth [Electronic resource]. – Access mode : [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm)

18. Екологічна модернізація в системі природно-техногенної та екологічної безпеки / [М. А. Хвесик, А. В. Степаненко, Г. О. Обиход та ін.] / за наук. ред. д.е.н., проф., акад. НААН України М. А. Хвесика. – К. : Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2016. – 455 с.

19. Економіка підприємства: підручник / за заг. ред. Л.Г. Мельника. - Суми: Університетська книга, 2012. - 864 с  
[https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/80106/1/Melnik\\_econom.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/80106/1/Melnik_econom.pdf)

20. Економічна сутність інвестицій та інвестиційної діяльності підприємств. URL: <http://buklib.net/books/35261/>.

21. Жарова Л. В. Макроекономічне регулювання природоохоронної діяльності : монографія / Л. В. Жарова. – Суми : Університетська книга, 2012. – 296 с.

22. Жоглина Е. В. Стратегический потенциал региона: состав, оценка и перспективі развития / Елена Валерьевна Жоглина // «Бизнес в законе» (Экономико-юридический журнал). – 2013. – № 4. – С. 182–185.

23. Завражний, К. Ю. Підходи до забезпечення інформаційної безпеки промислового Інтернету речей на підприємстві / К. Ю. Завражний, І. М. Сотник // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2017. – № 3. – С. 177–186.

24. Загорская Д. (б) Цельный 3D-принтер обещает стоить не больше холодильника // Вести.ru. 7.04.2015. URL : <http://www.vesti.ru/doc.html?id=2485308> (дата обращения : 1.11.2015).

25. Зайцева, О. О. Електронний бізнес: Навчальний посібник. / О. О. Зайцева, І. М. Болотинюк ; за наук. ред. Н. В. Морзе. Івано-Франківськ : «Лілея НВ», 2015. – 264 с.

26. Закон Свансона. Archives. Бум развития солнечной энергетики. Priroda.su. 12.06.2014. / <http://www.priroda.su/item/3816> (дата обращения 20.05.2020).

27. Ігнатченко, А. С., Ковальов, Б. Л., Федина, С. М., та ін. Аналіз дефініційної основи терміну «екологічні (зелені) інвестиції» та їх класифікація. Механізм регулювання економіки. 2020. № 2. С. 136–146. <https://doi.org/10.21272/mer.2020.88.12>

28. Какутич Е. Ю. Устойчивое развитие как концептуальная основа трансформации мировой экономики / Е. Ю. Какутич // Механізм регулювання економіки. – 2010. – № 1. – С. 62–74.

29. Караєва Н. В. Генезис екологічної парадигми сталого розвитку цивілізації : сутність та етапи становлення [Електронний ресурс] / Н. В. Караєва, І. В. Сегеда // Проблеми сталого розвитку національної економіки. – Режим доступу : [http://economy.kpi.ua/files/files/6\\_kpi\\_2010\\_7.pdf](http://economy.kpi.ua/files/files/6_kpi_2010_7.pdf).

30. Карінцева О. І. Індикатори сталості як передумова до європейської інтеграції України / О. І. Карінцева, О. В. Шкарупа // Фінанси України. Перспективи інтеграції України у світову фінансову систему : Збірка наукових праць. – Дніпропетровськ : «Інновація», 2005. – С. 190–203.

31. Карінцева О. І. Методологічні засади реструктуризації національної економіки України з урахуванням еколого-економічних трансформацій : автореферат ... д-ра екон. наук, спец.: 08.00.03 – економіка та управління національним господарством / О. І. Карінцева. – Суми : СумДУ, 2018. – 39 с.

32. Карінцева О. І. Оптимальна структура національної економіки, як запорука стійкого розвитку держави // Проблеми економіки (Index Copernicus). – 2018. – № 1(35). – С. 62–68. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/70639>

33. Карінцева О. І. Реструктуризація національної економіки України в умовах сталого розвитку : монографія / О. І. Карінцева. – Суми : Університетська книга, 2018. – 349 с.

34. Карінцева О. І. Формування законодавчої та інституційної бази збалансованого розвитку України з врахуванням етичної компоненти /

О. І. Карінцева, І. М. Бурлакова // Пріоритети збалансованого (сталого) розвитку України: Український екологічний конгрес, 27–29 жовтня 2008 р. – Київ, 2008. – С. 83–85.

35. Карінцева О. І. Структура національної економіки в контексті концепції сталого розвитку [Електронний ресурс] / О. І. Карінцева // Економіка: реалії часу (Index Copernicus). – 2018. – № 1(35). – С. 71–78. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/70640>

36. Карінцева, О. І., Дегтярьова, І. Б., Харченко, М. О., та ін. Залучення іноземних інвестицій як інструмент забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку країни. Вісник СумДУ. Серія «Економіка». 2020. № 3. С. 199–211. DOI: <https://doi.org/10.21272/1817-9215.2020.3-22>

37. Ключові компетентності для навчання впродовж життя 2018 – Цифрова компетентність [Електронний ресурс] // Блог про дистанційне та змішане навчання інформатики. Технології та системи дистанційного навчання. Moodle. 18.01.2018. – Режим доступу : <http://dystosvita.blogspot.com/2018/01/2018.html>.

38. Концептуальні підходи до змін моделей споживання та виробництва при переході до стійкого розвитку [Текст] / Л. Г. Мельник, О. І. Мельник, О. І. Карінцева та ін. // Механізм регулювання економіки. – 2007. – №3. – С. 51-58. – Режим доступу : <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/3210>.

39. КПД солнечных батарей. Формула расчёта. Лучшие показатели. Рекорды. GreenTechTrade. 18.06.2019 / <https://greentechtrade.com.ua/ru/kpd-solnechnyh-batarej-raschet/> (дата обращения 20.05.2020).

40. Кудинова Г. Э. Экологическая модернизация: становление, современное состояние, перспективы / Г. Э. Кудинова, А. Г. Розенберг, Г. С. Розенберг // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2013. – № 2. – Т. 22. – С. 5–26.

41. Кулясов И. П. Экологическая модернизация: теоретические аспекты / И. П. Кулясов // Социология и социальная антропология. – 2005. – №3. – С. 100–113.

42. Курбан О.В. Сучасні маркетингові комунікації та алгоритмізація бізнес-процесів //Інтегровані комунікації, 2016. – С.43-48.  
file:///C:/Users/user1/Downloads/18-42-1-PB.pdf

43. Лопатинський Ю. М. Концепція сталого розвитку як фактор конкурентоспроможності національної економіки / Ю. М. Лопатинський // Науковий вісник Чернівецького університету. – 2016. – Вип. 777–778. Економіка. – С. 35–40.

44. Максвелл, А. Л., Джеффри, С. А., Левеск, М., бізнес-ангел на початковій стадії прийняття рішень, Journal of Business Venturing 26 (2) (2011) 212–225.

45. Матвейчук, Л. О. Цифрова економіка: теоретичні аспекти [Електронний ресурс] / Л. О. Матвейчук // Вісник Запорізького національного університету. – 2018. – № 4 (40). – С. 116–127. – Режим доступу : <http://visnykznu.org/issues/2018/2018-econ-4/20.pdf>.

46. Мацевич О. А. Стартап-бізнес-план - чому і як? [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [http://procapital.ua/en/press\\_center/expert/biznes-plan-dlyastartapa-navisho-ta-yak-ubr/](http://procapital.ua/en/press_center/expert/biznes-plan-dlyastartapa-navisho-ta-yak-ubr/).

47. Маценко О. М. Стратегічні напрями лібералізації повітряного простору між Україною та ЄС / О. М. Маценко, І. О. Геєць, Ю. В. Миронова, Є. О. Скрипка // Механізм регулювання економіки (Index Copernicus). – 2018. – № 3. – С. 66–78. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/70641>

48. Маценко, О. М., Торба, І. В., Ковальова, А. В. Розв’язання еколого-економічних конфліктів між водогосподарськими комунальними підприємствами та їх стейкхолдерами на основі водозбереження. Механізм регулювання економіки. 2020. №. 2. С. 147–156.  
<https://doi.org/10.21272/mer.2020.88.13>



49. Мельник Л. Г. «Зелена» економіка (досвід ЄС і практика України у світлі III і IV промислових революцій) : підручник / Л.Г. Мельник. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2018. – 463 с.

50. Мельник Л. Г. «Зелена» енергетика як провідна ланка «зеленої» економіки: досвід Європейського Союзу / Л. Г. Мельник, О. І. Карінцева, І. Б. Дегтярьова // «Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний аспекти» : колективна монографія / кол. авторів / за заг. ред. П. М. Макаренка, О. В. Калініченка, В. І. Аранчій. – Полтава : ПП «Астроя», 2019. – С. 85–91.  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74571>

51. Мельник Л. Г. «Машина времени» Н. Н. Неплюева (Социально-экономический анализ) : монографія. – Суми : ЧФ «Издательство «Университетская книга»», 2018. – 368 с. (21,4 друк арк.)

52. Мельник Л. Г. Анатомия фазовых переходов в экономических системах: предприятие, регион, макроэкономика / Л. Г. Мельник // Механізм регулювання економіки. – 2019. – № 1. – С. 6–32. (*Index Copernicus*)  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74283>

53. Мельник Л. Г. На шляху до сестейнового розвитку / Л. Г. Мельник // Механізм регулювання економіки. – 2019. – № 2. – С. 135–143. (*Index Copernicus*)  
[http://mer.fem.sumdu.edu.ua/content/acticles/issue\\_41/Leonid\\_Hr\\_MelnykToward\\_s\\_Sustainable\\_Development.pdf](http://mer.fem.sumdu.edu.ua/content/acticles/issue_41/Leonid_Hr_MelnykToward_s_Sustainable_Development.pdf)

54. Мельник Л. Г. Організаційно-економічний потенціал спільного залучення венчурної діяльності та реінжинірингу бізнес-процесів у маркетинговій діяльності промислових підприємств / Л. Г. Мельник, О. М. Дериколенко, О. М. Маценко, О. О. Пасевін, Ю. В. Химченко // Механізм регулювання економіки. – 2019. – № 2. – С. 17–29. (*Index Copernicus*)  
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74898>

55. Мельник Л. Г. Предпосылки формирования «Интернета вещей»: экономический анализ / Л. Г. Мельник // Механізм регулювання економіки

(Index Copernicus). – 2018. – № 1. – С. 8–30.

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/68793>

56. Мельник Л. Г. Становлення інформаційного суспільства: соціальні та гуманітарні аспекти / Л. Г. Мельник, І. Б. Дегтярьова, О. М. Дериколенко, О. М. Маценко // Digital economy and digital society edited by Tetyana Nestorenko and Magdalena Wiezbik-Stronska. Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts. Katowice School of Technology. Monograph 22. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach, 2019. – P. 71–77.

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74570>

57. Мельник Л. Г. Теория развития систем : монография. СаарБрюкен, Германия : Palmarium Academic Publishing, 2016. 528 с.

58. Мельник Л. Г. Фазовий перехід: досягаючи глибинний зміст феномену / Л. Г. Мельник // Механізм регулювання економіки. – 2019. – № 1.

– С. 100–107. (Index Copernicus)

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74275>

59. Мельник Л.Г., Дегтярева И.Б., Шкарупа Е.В., Чигрин Е.Ю. Социальная и солидарная экономика при переходе к сестейновому развитию: опыт ЕС // Механізм регулювання економіки, № 4, 2014 – С. 24-30.

<https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream->

[download/123456789/72345/1/Melnyk\\_Degtiarova\\_Shkarupa\\_Chygryn.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/72345/1/Melnyk_Degtiarova_Shkarupa_Chygryn.pdf)

60. Мельник Л.Г., Шкарупа Е.В., Самаль С.А. К вопросу об интегрированном управлении устойчивым развитием региона // Механізм регулювання економіки. – 2013. – № 4. – С. 27- 40.

file:///D:/Users/User/Downloads/Mre\_2013\_4\_5.pdf

61. Мельник, Л. Г. Досвід Європейського Союзу у формуванні інноваційної стратегії сталого розвитку [Текст] / Л. Г. Мельник, І. Б. Дегтярьова // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2012. – № 1. – С. 190-200.

Режим доступу : <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/25375>.

62. Мельник, Л. Г. Передумови ефективності освітніх трансформацій у контексті сталого розвитку на основі формування екополісу [Текст] / Л. Г.

Мельник, О. В. Шкарупа // Екологічний вісник. – 2012. – № 4. – С. 14-15.  
[https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/67389/3/Melnyk\\_Shkarupa\\_ecopolis.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/67389/3/Melnyk_Shkarupa_ecopolis.pdf)

63. Мельник, Л. Г. Современные тренды в экономике и бизнесе: монография. Рига: OmniScriptum Publishing, 2020. 212 с. ISBN 978-620-2-68380-7

64. Мельник, Л. Г., Маценко, О. І., Терещенко, В. С. Наукове обґрунтування підвищення техніко-економічної ефективності використання сонячної енергії. Механізм регулювання економіки. 2020. №. 2. С. 120–128.  
<https://doi.org/10.21272/mer.2020.88.10>

65. Мельник, Л. Г., Шевель, А. О., Панченко, І. А., та ін. Соціально-економічне управління: освіта, що випереджає час. Механізм регулювання економіки. 2020. № 3. С. 97–114. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.07>

66. Мельник, Л. Проривні технології у світлі соціально-економічних революцій: досвід ЄС та світу. *Механізм Регулювання Економіки*. 2019. 3, 97–110. <https://doi.org/10.21272/mer.2019.85.09>

67. Мельник, Л.Г. Социально-экономический потенциал устойчивого развития [Текст] : учебник / Под ред. проф. Л.Г. Мельника (Украина), проф. Л. Хенс (Бельгия). - 2-е изд., стер. - Сумы : Университетская книга, 2008. - 1120 с.  
[https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/44621/1/Melnyk\\_SEP\\_UR.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/44621/1/Melnyk_SEP_UR.pdf)

68. Мельник, Л. Г. Сучасні тренди розвитку соціально-економічних систем. *Механізм регулювання економіки*. 2020. № 1. С. 9–27.  
<https://doi.org/10.21272/mer.2020.87.00>

69. Мельник, Л. Г., Карінцева, О. І., Кубатко, О. В., та ін. Цифровізація економічних систем: підприємство, регіон, народне господарство. Механізм регулювання економіки. 2020. №. 2. С. 9–28.  
<https://doi.org/10.21272/mer.2020.88.01>

70. Методи оцінки екологічних втрат / За ред. Л. Г. Мельника та О. І. Карінцевої – Суми : Університетська книга, 2004. – 288 с.

71. Мотиваційні механізми дематеріалізаційних та енергоефективних змін національної економіки: монографія / за заг. ред. І.М. Сотник. – Суми: Університетська книга, 2016. – 368 с. [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/80197/1/Sotnyk\\_natsionalna\\_ekonomika.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/80197/1/Sotnyk_natsionalna_ekonomika.pdf)

72. Мунасингхе М. Экономическая политика и окружающая среда. Опыт и выводы М. Мунасингхе, В. Круз / М. Мунасингхе. – Вашингтон, 1995. – № 10. – С. 7–14.

73. Наукова та інноваційна діяльність України, 2018. Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2019/zb/09/zb\\_nauka\\_2018.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/09/zb_nauka_2018.pdf)

74. Непийвода В. П. Проблема відтворення англomовних термінів «sustainable development» та «sustainability» в українській правничій мові / В. П. Непийвода // Екологічний вісник. – 2008. – № 3. – С. 24–26.

75. Ольшанський О.В. Удосконалення менеджменту підприємства шляхом створення системи бізнес-процесів // Економіка та управління підприємствами. Східна Європа: Економіка, бізнес та управління, 2019. – Випуск 1 (18). – С. 162 – 165. [http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/18\\_2019/28.pdf](http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/18_2019/28.pdf)

76. Основи стійкого розвитку [Текст] : навч. посіб. / За ред. Л.Г. Мельника. - Суми : Університетська книга, 2005. - 654 с. [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/44620/1/Melnyk\\_Osn\\_stiy\\_rozv.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/44620/1/Melnyk_Osn_stiy_rozv.pdf)

77. Офіційний сайт державної служби статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

78. Павлик, А.В. Еколого-економічне оцінювання ефективності використання відновлювальних джерел енергії [Текст]: автореферат ... канд. екон. наук, спец.: 08.00.06 – економіка природокористування та охорони навколишнього середовища / А.В. Павлик. - Суми: СумДУ, 2019. - 21 с.

79. Підприємництво, торгівля та біржова діяльність : підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. І. М. Сотник, д.е.н., проф. Л. М. Таранюка. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2018. – 572 с.

80. Полные затарты на производство электроэнергии. ОЭСР. АЯЭ №7298, 2018 – 210 с.

81. Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020» [Електроний ресурс]: Указ Президента України № 5/2015 від 12.01.2015 р. – Режим доступа : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>.

82. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>

83. Проривні технології в економіці і бізнесі (досвід ЄС та практика України у світлі III, IV і V промислових революцій) [Текст]: навч. посіб. / за ред. Л.Г. Мельника та Б.Л. Ковальова. — Суми: СумДУ, 2020. — 180 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621>.

84. Раманова, Ю. С., Герасимчук, В. Г. Механізм підвищення ефективності залучення іноземних інвестицій в економіку України. Економічний Вісник Національного Технічного Університету України «Київський Політехнічний Інститут», 0(14). 2017. URL: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.14.2017.108723>

85. Реймерс Н. Ф. Природопользование : словарь-справочник. Москва : Мысль, 1990. 637 с.

86. Піс, Е., Худий стартап: як сучасні підприємці використовують постійні інновації для створення радикально успішного бізнесу, Crown Books, 2011.

87. Романенко О. О. Формування комунікаційного простору підприємства // Науковий вісник Ужгородського національного університету, 2018. Випуск 19. – Ч. 3. –С.6-10.[http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/19\\_3\\_2018ua/3.pdf](http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/19_3_2018ua/3.pdf)

88. Свежая статистика: количество электромобилей в Украине перевалило за отметку 12 000 штук <https://autogeek.com.ua/svezhaja-statistika-kolichestvo-jelektromobilej-v-ukraine-perevalilo-za-otmetku-12-000-shtuk/>

89. Сияк Ю. В., Колпаков А. Ю. Анализ динамики и структуры затрат в нефтегазовом комплексе России в период 2000-2011 гг. и прогноз до 2020. Cyberleninka.ru.2014 / <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-dinamiki-i-struktury-zatrat-v-neftegazovom-komplekse-rossii-v-period-2000-2011-gg-i-prognoz-do-2020-g>

90. Сияк Ю. В., Колпаков А. Ю. Макроэкономический анализ перспектив сбалансированного развития нефтегазового сектора России. – Москва: Издательство ИНП РАН, 2015. – 62 с.

91. Снегерёва Я. В., Чернов С. С. Структура себестоимости предприятия энергетической отрасли, методы снижения издержек // Научные исследования и разработки молодых учёных. №6, 2015. – Новосибирск, ЦРНС. – С. 124-130

92. Сонг, М., Подойніцина, К., Х. Ван Дер Бій, Й. І. Халман, Фактори успіху в нових підприємствах: мета-аналіз, Journal of Product Innovation Management 25 (1) (2008) 7–27.

93. Сотник І. М. Бюджет участі: досвід застосування та перспективи вдосконалення в містах України / І. М. Сотник, Я. О. Ус // Механізм регулювання економіки (Index Copernicus). – 2018. – № 1. – С. 31–44. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/68791>

94. Сотник І. М. Формування концептуальних засад розподіленого виробництва на промислових підприємствах / І. М. Сотник, К. Ю. Завражний // Економічний журнал Одеського політехнічного університету журнал (Index Copernicus). – 2018. – № 2(4). – С. 40–48. [http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/68459/1/Zavrazhnyi\\_Sotnyk\\_industrial\\_enterprises.pdf](http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/68459/1/Zavrazhnyi_Sotnyk_industrial_enterprises.pdf)

95. Сотник І. М. Соціальне підприємництво як інструмент реалізації глобальних цілей сталого розвитку / І. М. Сотник, В.В. Гаврилова, Є. В. Коваленко // Актуальні проблеми економіки (Index Copernicus). – 2018. – № 2 (200). – С. 62–73. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/67744>

96. Сотник, І. М. Формування концептуальних засад розподіленого виробництва на промислових підприємствах / І. М. Сотник, К. Ю. Завражний // Економічний журнал Одеського політехнічного університету. – 2018. – № 2(4). – С. 40–48.

97. Социально-экономические проблемы информационного общества : монография / под ред. д.э.н., проф. Л. Г. Мельника, к.э.н., доц. М. В. Брюханова. – Вып. 2. – Сумы : Университетская книга, 2010. 896 с. Режим доступа : <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/716>.

98. Сталий розвиток суспільства: навчальний посібник / авт.: А. Садовенко, Л. Масловська, В. Середа, Т. Тимочко. – 2 вид. – К. ; 2011. – 392 с.

99. Статистична база даних по економіці CEIC Data. 2020. URL:<https://www.ceicdata.com/en/indicator/ukraine/foreign-direct-investment>.

100. Стратегія економічного і соціального розвитку України (2004-2015 роки) «Шляхом Європейської інтеграції» – Авт. кол.: А. Гальчинський, В. Геєць та ін.; Нац. ін-т стратег. дослідж., Ін-т екон. прогнозування НАН України, М-во економіки та з питань європ. інтегр. України. – К.: ІВЦ Держкомстату України. – 2004.

101. Стратегія сталого розвитку : підручник / В. М. Боголюбов [та ін.] ; За ред. В. М. Боголюбова. - Вид. 2-ге, перероб. і доп. – К. : Видавничий центр НУБіП України, 2018. – 328 с. <http://dglib.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/5822>.

102. Структура себестоимости производства электроэнергии на электростанциях различных типов, % Новосибирск: НГТУ, 27.03.2015 /<https://studfile.net/preview/2567625/page:13/> (дата обращения 15.05.2020)

103. Таблица перевода натурального топлива в условное. Альянстепло. 31.07.2014 / <https://www.kotel-modul.ru>table> (дата обращения 15.05.2020)

104. Танащук К.О., Ковтуненко К.В., Богословова А.А. Електронні комунікації у формуванні е-бізнесу виробничих підприємств // Молодий вчений. Економічні науки, 2018. – № 1 (53) січень. – С. 1002-1005.

105. Таранюк Л. М. Реінжиніринг бізнес-процесів маркетингової сфери промислових підприємств: монографія / за заг. ред. докт. екон. наук, проф. Л. М. Таранюка. – Суми : Видавець СНАУ, 2018. – 500 с.

106. Терехов А. В Україні вже 22 тисячі домашніх сонячних електростанцій // Dom.ria. 04.03.2020. URL: <https://dom.ria.com/uk/news/v-ukraine-uzhe-22-tysyachi-domashnikh-solnechnykh-elektrostantsij-249373.html> (дата обращения 15.05.2020)

107. Томі, С.; Пардеде, Е. Від невизначеності до успішних стартапів - аналітичний підхід для прогнозування успіху в технологічному підприємстві. Стійкість 2018, 10, 602.

108. Травин Д., Маргания О. Европейская модернизация. М.: Изд-во АСТ, 2004. 1237 с.

109. Трипаті, Н., Сепшен, П., Бумінатан, Г., Ойво, М., Люккунен, К. Поняття про стартові екосистеми шляхом дослідження багатоголосих літературних джерел, Інф. Softw. Технол. (2018), doi: 10.1016 / j.infsof.2018.08.005.

110. Украинцы покупают всё больше электромобилей [https://auto.24tv.ua/ru/ukraincy\\_pokupajut\\_vse\\_bolshe\\_jelektromobilej\\_n19263](https://auto.24tv.ua/ru/ukraincy_pokupajut_vse_bolshe_jelektromobilej_n19263) (дата обращения 23.05.2020)

111. Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою / Фіщук В., Матюшко В., Чернев Є., Юрчак О., Лаврик Я., Амелін А. // Український інститут майбутнього. <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html>

112. Устойчивое развитие: теория, методология, практика [Текст] : учебник / Под ред. Л.Г. Мельника. - Сумы : Университетская книга, 2009. - 1230 с. [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/44445/1/Melnyk\\_sustainable\\_development.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/44445/1/Melnyk_sustainable_development.pdf)

113. Ферчук О. Цифровізація бізнесу: як Україні встигнути за світовими трендами. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2018/12/26/643874/>



114. Хомутенко Л. І., Кіріл'єва А. В. Принципи формування «зеленого» інвестування країни, роль та значення для конкурентоспроможності. Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка, № 2, 2020.

115. Цифровизация глобальной экономики и место Украины в ней [Электронный ресурс] // НВ. –2018. – Режим доступа : <https://nv.ua/ukraine/ukraine-economy-week/cifrovizaciya-globalnoy-ekonomiki-i-mesto-ukrainy-v-ney-50031406.html>.

116. Чеботарёв, А. Цифровые технологии настоящего и будущего [Электронный ресурс] / А. Чеботарёв // Авиа Панорама. – 2018. – № 4 (130). – Режим доступа : <https://www.aviapanorama.ru/wp-content/uploads/2018/08/04.pdf>.

117. Шкарупа О. В. Екологічна модернізація національної економіки: сутність та регулювання : монографія. – Суми : СумДУ, 2017. – 322 с. (16,20 друк арк.).

118. Шкарупа О. В. Методологічні засади державного регулювання екологічної модернізації національної економіки [Текст]: дисертація ... д-ра екон. наук, спец.: 08.00.03 – економіка та управління національним господарством / О. В. Шкарупа; наук. консультант Л. Г. Мельник. – Суми : СумДУ, 2018. – 485 с.

119. Шкарупа О.В. Бізнес-планування «зеленого» зростання економіки регіону як чинник екологічної модернізації соціально-економічних систем // Механізм регулювання економіки, № 3, 2016 – С. 9-18. [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/49523/1/OLENA\\_V\\_SHKARUPABusiness\\_Planning.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/49523/1/OLENA_V_SHKARUPABusiness_Planning.pdf)

120. Шкарупа О.В. Індикатори екологічної модернізації соціально-економічних систем в контексті зеленого зростання економіки регіону // Механізм регулювання економіки, № 1, 2015 – С. 9-20. [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/41826/1/shkarupa\\_environmental\\_modernization.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/41826/1/shkarupa_environmental_modernization.pdf)

121. Шкарупа О.В. Методологічні засади державного регулювання екологічної модернізації національної економіки [Текст] : дисертація ... д-ра екон. наук, спец.: 08.00.03 - економіка та управління національним господарством / О. В. Шкарупа ; наук. консультант Л.Г. Мельник. — Суми : СумДУ, 2018. — 485 с.

122. Шкарупа О.В. Прогнозування адекватності процесу екологічної модернізації в системі національної економіки // Глобальні та національні проблеми економіки, випуск 18. – 2017 р. – С. – 159-163. <http://www.global-national.in.ua/archive/18-2017/32.pdf>

123. Шкарупа О.В. Управління екологічною модернізацією соціально-економічного розвитку регіону // Економічний часопис-XXI №7-8(2) 2015. – С. 57-60. <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=300539>

124. Шкарупа О.В., Бурич І.В. Теоретичні аспекти формування та управління портфелем екологічно орієнтованих бізнесів регіону // Маркетинг і менеджмент інновацій, № 1, 2015. – С. 240-252. [file:///D:/Users/User/Downloads/Mimi\\_2015\\_1\\_23%20\(1\).pdf](file:///D:/Users/User/Downloads/Mimi_2015_1_23%20(1).pdf)

125. Шкарупа О.В., Цупро О.М., Кубатко О.В., Мельник О.І. Екополіс «Еко-Сумщина»: аналіз напрямків реалізації та головних досягнень. Механізм регулювання економіки, 2010. № 1(3). С. 53-62. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/3570>

126. Шкарупа, О.В. Маркетингові стратегії екологічної модернізації соціально-економічних систем [Текст] / О.В. Шкарупа // Маркетинг інновацій і інновації у маркетингу : збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-практичної конференції, м. Суми, 24-25 вересня 2015 р. / Відп. за вип. Ю.М. Гладенко. - Суми : ФОП Ткачов О.О., 2015. - С. 199-200.

127. Экономика и бизнес: учебник / под ред.: Л.Г. Мельника, А.И. Каринцевой. – Сумы: Университетская книга, 2018. – 608 с. [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/80201/1/Ekonomika\\_2018\\_RSDU.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/80201/1/Ekonomika_2018_RSDU.pdf)

128. Экономика развития [Текст]: учеб. пос. / под ред.: Л.Г. Мельника, А.В. Кубатко. – Сумы: Университетская книга, 2017. – 352 с.  
[https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/80184/1/%d0%adkonomyka\\_razvytyia.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/80184/1/%d0%adkonomyka_razvytyia.pdf)

129. Электростанции на мазуте и нефти  
<http://hyundaigroup.ru/produktsiya/elektroenergetika/elektrostantsii-na-mazute-i-nefti> (дата обращения 15.05.2020)

130. Яненко І. Г. Цифрова трансформація промисловості України: ключові акценти // Проблеми економіки № 4, 2017  
[https://www.problecon.com/export\\_pdf/problems-of-economy-2017-4\\_0-pages-179\\_184.pdf](https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2017-4_0-pages-179_184.pdf)

131. Adolphus, M. Managing in a digital age [Electronic resource] / M. Adolphus // Emerald Publishing. – Accessed mode :  
[https://www.emeraldgrouppublishing.com/archived/librarians/management/viewpoints/digital\\_age.htm](https://www.emeraldgrouppublishing.com/archived/librarians/management/viewpoints/digital_age.htm).

132. Akella A. K., Saini R. P., Sharma M. P. Social, economical and environmental impacts of renewable energy systems / Renewable Energy 34 (2009). – P. 390-396.

133. Akyelken, N., Givoni, M., Salo, M., Plepys, A., Judl, J., Anderton, K., & Koskela, S. (2018). The importance of institutions and policy settings for car sharing – Evidence from the UK, Israel, Sweden and Finland. European Journal of Transport and Infrastructure Research, 18(4), 340–359.  
<https://doi.org/10.18757/ejtir.2018.18.4.3253>

134. ARM Toganel, M. Zhu, Фактори успіху підприємств, підкріплених прискорювачем: Поняття на прикладі програми AcScelerator TechStars, (2017).

135. Atkinson, S. 10 Mega Trends that are (re)shaping our world [Electronic resource] / S. Atkinson // Ipsos. – 2016. – Retrieved from  
<https://www.ipsos.com/sites/default/files/10-Mega-Trends-That-are-Reshaping-The-World.pdf>.

136. Bhasin, S. C. Article: Interview: Defining the Power of Megatrends – People Matters [Electronic resource] / S. C. Bhasin // People Matters. – 2018. Retrieved from <https://www.peoplesmattersglobal.com/article/diversity/defining-the-power-of-megatrends-19001>.

137. Bolton, D. People in Germany are now being paid to consume electricity : The price of power in Germany briefly dropped to -€130 per MWh on 8 May // INDEPENDENT, <http://www.independent.co.uk/environment/renewable-energy-germany-negative-prices-electricity-wind-solar-a7024716.html> last accessed 2019/03/21.

138. Boyaci, B., Zografos, K. G., & Geroliminis, N. (2015). An optimization framework for the development of efficient one-way car-sharing systems. *European Journal of Operational Research*, 240(3), 718–733. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.020>

139. Brinker, S. 5 meta-trends underlying almost all of modern marketing - Chief Marketing Technologist [Electronic resource] / S. Brinker // Chief Marketing Technologist. – 2012. Retrieved from <https://chiefmartec.com/2012/10/5-meta-trends-underlying-almost-all-of-modern-marketing/>.

140. Daly Herman. *For the Common Good* / Daly Herman, Cobb John. – Boston : Beacon Press. – 1994. – P. 72.

141. Diamandis, P. 20 Metatrends for the Roaring 20s [Electronic resource] / P. Diamandis // Copyright© 2020 Peter H. Diamandis LLC. – 2020. – Retrieved from <https://www.diamandis.com/blog/20-metatrends-2020s>.

142. Dias, F. F., Lavieri, P. S., Garikapati, V. M., Astroza, S., Pendyala, R. M., & Bhat, C. R. (2017). A behavioral choice model of the use of car-sharing and ride-sourcing services. *Transportation*, 44(6), 1307-1323. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9797-8>

143. Digital Economy Report 2019 [Electronic resource] // United Nations Conference on Trade and Development. 2019. – Accessed mode : [https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/der2019\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/der2019_en.pdf)

144. Digital Revolution, [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_Revolution](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Revolution), last accessed 2019/03/21.
145. Dowling, R., & Kent, J. (2015). Practice and public-private partnerships in sustainable transport governance: The case of car sharing in Sydney, Australia. *Transport Policy*, 40, 58–64. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.02.007>
146. Dufva, M. The big picture of the megatrends – Sitra. [Electronic resource] / M. Dufva // Sitra. – 2020. – Retrieved from <https://www.sitra.fi/en/articles/the-big-picture-of-the-megatrends/>.
147. Efrat, Z. World's Top Global Mega Trends To 2020 and Implications to Business / Z. Efrat // Society and Cultures Executive Summary Definition of a Mega Trend. – 2014. No. 14.
148. Efthymiou, D., Antoniou, C., & Waddell, P. (2013). Factors affecting the adoption of vehicle sharing systems by young drivers. *Transport Policy*, 29, 64–73. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2013.04.009>
149. *Environmental Economics* / editors : L. Hens, L. Melnyk, E. Boon. – Kiev : Publishing house «Naukova Dumka», 1998. – 496 p.
150. European Startup Monitor 2019. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [http://europeanstartupmonitor2019.eu/ESM\\_3.0Color.pdf](http://europeanstartupmonitor2019.eu/ESM_3.0Color.pdf).
151. Falck, O. Digitalization of the Economy [Electronic resource] / O. Falck. – Accessed mode : <https://www.ifo.de/en/topics/digitalization-of-the-economy>.
152. Fellows, N. T., & Pitfield, D. E. (2000). An economic and operational evaluation of urban car-sharing. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 5(1), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(99\)00016-4](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(99)00016-4)
153. Firnkorn, J., & Müller, M. (2011). What will be the environmental effects of new free-floating car-sharing systems? The case of car2go in Ulm. *Ecological Economics*, 70(8), 1519–1528. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.03.014>
154. Firnkorn, J., & Müller, M. (2012). Selling Mobility instead of Cars: New Business Strategies of Automakers and the Impact on Private Vehicle Holding. *Business Strategy and the Environment*, 21(4), 264–280. <https://doi.org/10.1002/bse.738>

155. Hansson, T. Handbook of Research on Digital Information Technologies: Innovations, Methods, and Ethical Issues: Innovations, Methods, and Ethical Issues / T. Hansson // IGI Global, 2008. – 574 p.

156. Harmon, J. What are digital technologies? [Electronic resource] / J. Harmon // Quora. – 2018. – Accessed mode: <https://www.quora.com/What-are-digital-technologies>.

157. Hill, J. Renewable Energy Now Accounts For 30% Of Global Power Generation Capacity // CleanTechnica, <https://cleantechnica.com/2016/09/20/renewable-energy-now-accounts-30-global-power-generation-capacity>, last accessed 2019/03/21.

158. Horbach J. Impacts of regulation on eco-innovation and job creation [Electronic resource] / J. Horbach. – 2016. – Access: <http://wol.iza.org/articles/impacts-of-regulation-on-eco-innovation-and-job-creation>

159. Horx, M. The Power of the Megatrends. About the turbulence of the future. / M. Horx // Zukunftsinstitut Horx GmbH. – 2020. – Retrieved from <https://www.horx.com/en/speeches/the-power-of-the-megatrends/>.

160. How to combine wind turbine and solar panels wiring? Solyndra / <https://www.solyndra.com/how-to-combine-wind-turbine-and-solar-panels-wiring/> (accessed on 20.05.2020).

161. How to... use digital tools for research [Electronic resource] // Emerald Publishing. – Accessed mode : [https://www.emeraldgrouppublishing.com/archived/research/guides/management/digital\\_technology.htm](https://www.emeraldgrouppublishing.com/archived/research/guides/management/digital_technology.htm).

162. IEA/NEA (2015), Projected Costs of Generating Electricity, 2015 Edition, OECD, Paris, Figure ES.1, p. 14; Figure ES.2, p. 15 updated in “Corrigendum”; and pp. 50 to 53, 112 and 113, [www.oecd-neo.org/ndd/pubs/2015/7057-proj-costs-electricity-2015.pdf](http://www.oecd-neo.org/ndd/pubs/2015/7057-proj-costs-electricity-2015.pdf).

163. Industry 4.0. Retrieved from [http://en.m.wikipedia.org/wiki/Industry\\_4.0](http://en.m.wikipedia.org/wiki/Industry_4.0) (accessed on 01.03.2016).

164. International standards: Right to information [Electronic resource] // Article19. – 2012. – Accessed mode : <https://www.article19.org/resources/international-standards-right-information>.

165. IS Heo, SY Sohn, EJ Ji, Вплив програми відповідних фондів на IPO та банкрутство МСП в Кореї, Економіка малого бізнесу 42 (1) (2014) 117–129.

166. Jackson R. W. A Causative Matrix Approach to Interpreting Structural Change / R. W. Jackson // Economic Systems Research. – 1990. – № 2(3). – P. 259–269.

167. Johnston, A. Portugal runs on 100% renewables for 4 days // Clean Technica, <https://cleantechnica.com/2016/05/21/100-renewable-electricity-portugal-4-days>, last accessed 2019/03/21.

168. Karintseva Oleksandra. The State's Structural Policy Innovations Influenced by the Ecological Transformations Marketing and Management of Innovations / Hens Luc, Karintseva Oleksandra, Kharchenko Mykola, Matsenko Oleksandr // Marketing and Management of Innovations. – 2018. – № 3. – P. 290–301. (Web of Science). [http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/MMI\\_A70-03-2018\\_Hens.pdf](http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/MMI_A70-03-2018_Hens.pdf)

169. Kent, J. L., & Dowling, R. (2018). Commercial Car Sharing, Complaints and Coping: Does Sharing Need Willingness? Urban Policy and Research, 36(4), 464–475. <https://doi.org/10.1080/08111146.2018.1486297>

170. Klein, F., Bansal, M., & Wohlers, J. (2017). Beyond the Noise: The Megatrends of Tomorrow's World. [Electronic resource] / F. Klein, M. Bansal, J. Wohlers // In Deloitte. – 2017.

171. Kubatko, O., Ignatchenko, V., Shaparenko, S., Starodub, I., & Yaryomenko, D. (2020). Economic Optimization of Resource Use Based on Smart Grid. Mechanism of Economic Regulation, 2, 37–46. <https://doi.org/10.21272/mer.2020.88.03>

172. Kubatko, O., Yaryomenko, D., Kharchenko, M., & Almashaqbeh, I. (2020). Economic and Environmental Aspects of Smart Grid Technologies

Implementation in Ukraine. *Mechanism of Economic Regulation*, 1, 28–37.  
<https://doi.org/10.21272/mer.2020.87.01>

173. Leonid Melnyk. EU Economic and Legislative Policies for Industries 3.0 and 4.0 Promotion / Leonid Melnyk, Iryna Dentyarova, Oleksandr Kubatko, Yevhen Skrypka // *Механізм регулювання економіки*. – 2018. – № 4. – С. 33–46. (*Index Copernicus*) <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/72995>

174. Leonid Melnyk. The development of green technologies in the agro-industrial complex: the EU experience and the prospects for Ukraine / Leonid Melnyk, Luc Hens, Olena Chygryn, Iryna Dehtyarova, Anastasia Chmut // *Механізм регулювання економіки*. – 2018. – № 4. – С. 9–20. (*Index Copernicus*) <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/72760>

175. Lyulyov, O., Karintseva, O., Yevdokimov, A., Ponomarova, H., & Ivanov, O. Gender Impact on the Enterprise Performance. *Mechanism of Economic Regulation*. 2019. 4, 54–62.

176. Marcel, D. T. Am. Impact of the Foreign Direct Investment on Economic growth on the Re-public of Benin. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 2019, 3(2), P. 69-78. URL: [http://doi.org/10.21272/fmir.3\(2\).69-78](http://doi.org/10.21272/fmir.3(2).69-78)

177. Masron, T. A., Naseem, N. A. M., Wahab, E. A. A. Institutional quality in attracting foreign direct investment to small countries. *Malaysian Journal of Economic Studies*, 55(2), 2018. P. 267–284. URL: <https://doi.org/10.22452/MJES.vol55no2>.

178. Matsenko, O. & Ovcharenko, D. (2013). The quality of energy resources controlling as a part of effective enterprise management. *Economic Annals-XXI*, 9–10(1), 75–78.

179. Matsenko, O., Kovalev, Y., Tkachenko, O., & Chorna, Y. Complex Solution of Ecological and Economic Problems of Traffic Jams. *Mechanism of Economic Regulation*. 2019. 4, 6–15. <https://doi.org/10.21272/mer.2019.86.02>

180. Matsenko, O., Malanchuk, T., Popov, V., Piven, V., & Skrypka, Y. (2020). Economic and Legal Bases of Using Car-Sharing Business Models in



Ukraine. *Mechanism of Economic Regulation*, 1, 74–85.  
<https://doi.org/10.21272/mer.2020.87.06>

181. Matsenko, O., Tereshchenko, V., Piven, V., Panchenko, A., & Perekhod, E. (2020). Socio-environmental and Economic Problems of Solar Panels Recycling. *Mechanism of Economic Regulation*, 1, 48–55.  
<https://doi.org/10.21272/mer.2020.87.03>

182. Meijkamp, R. (1998). Changing consumer behaviour through eco-efficient services: an empirical study of car sharing in the Netherlands. *Business Strategy and the Environment*, 7(4), 234–244. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0836\(199809\)7:4<234::AID-BSE159>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0836(199809)7:4<234::AID-BSE159>3.0.CO;2-A)

183. Melnyk L. Business Models of Reproduction Cycles for Digital Economy / L. Melnyk, Derykolenko, O., Kubatko, O. & Matsenko // Workshop Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II. CEUR. Kherson, Ukraine, June 12-15, 2019. – P. 269–276. (стаття на матеріали конференції у виданні Scopus)  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85069504652&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=0c3703586fd387d4ff6a76c395eb1c8a&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2836176147700%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=>

184. Melnyk L. Economic and environmental convergence of transformation economy: the case of China / L. Melnyk, Li Rui, L. Sineviciene, O. Kubatko, O. Karintseva and O. Lyulyov // Problems and Perspectives in Management. – 2019. – № 17(3). – P. 233–241. (SNIP – 0.433) (Scopus)  
<https://businessperspectives.org/journals/problems-and-perspectives-in-management/issue-326/economic-and-environmental-convergence-of-transformation-economy-the-case-of-china>

185. Melnyk L. G. Sustainable development strategies in conditions of the 4th Industrial revolution: the EU experience / L. G. Melnyk, O. V. Kubatko // Reducing intra- and international inequalities and disproportions towards Sustainable

Development Goals / Edited by Medani P. Bhandari and Shvindina Hanna. – River Publishers, 2019. – P. 283–298.

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/75235>

186. Melnyk L. Transport Economics and Sustainable Development in Ukraine / L. Melnyk, L. Hens, O. Matsenko, O. Chygryn, & C. C. Gonzales // Marketing and Management of Innovations. – 2019. – № 3. – P. 272–284. (*Фахова стаття та у виданні WoS*) <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74846>

187. Melnyk L. G. Fiscal decentralization and macroeconomic stability: the experience of Ukraine's economy / L. G. Melnyk, L. Sineviciene, O. Lyulyov, T. Pimonenko, I. Dehtyarova // Problems and Perspectives in Management. – 2018. – № 16(1). – P. 105–114. (SCOPUS) (SNIP – 0.433).

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/66756>

188. Melnyk L., Kubatko O. & Dehtyarova I. (2020). Industrial revolutions as the basis for sustainable economy forming: the EU experience and Ukrainian practice. Monograph. Riga: OmniScriptum Publishing. ISBN 978-620-2-81628-1

189. Melnyk Leonid. Economic freedom and democracy: determinant factors in increasing macroeconomic stability / Leonid Melnyk, Yuri Yevdokimov, Oleksii Lyulyov, Olga Panchenko and Victoria Kubatko // Problems and Perspectives in Management. – 2018. – № 16(2). – P. 279–290. (SCOPUS) (SNIP – 0.433).

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/70615>

190. Melnyk, L. (2019). The effect of industrial revolutions on the transformation of social and economic systems. / L. Melnyk, O. Kubatko, I. Dehtyarova, O. Matsenko, O. Rozhko // Problems and Perspectives in Management. – 2019. – 17 (4). – P. 381–391. [https://doi.org/10.21511/ppm.17\(4\).2019.31](https://doi.org/10.21511/ppm.17(4).2019.31).

191. Melnyk, L. (2020). Socio-natural antientropic potential: the role of economy and innovations. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00730-0>

192. Melnyk, L. Socio-natural antientropic potential : the role of economy and innovations. *Environment, Development and Sustainability*. 30.04.2020. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00730-0>.

193. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Kubatko, O., & Kharcenko, M. Economic and Social Challenges of Disruptive Technologies in Conditions of Industries 4.0 and 5.0: the EU Experience. *Mechanism of Economic Regulation*. 2019. 4, 32–42.

194. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Kubatko, O., Karintseva, O., & Derykolenko, A. (2019). Disruptive technologies for the transition of digital economies towards sustainability. *Economic Annals-XXI*, 179(9-10), 22–30. <https://doi.org/10.21003/ea.V179-02>

195. Melnyk, L., Derykolenko, O., Kubatko, O., & Matsenko, O. (2019). Business Models of Reproduction Cycles for Digital Economy. In V. Ermolayev, F. Mallet, V. Yakovyna, V. Kharchenko, V. Kobets, A. Kornilowicz, H. Kravtsov, M. Nikitchenko, S. Semerikov, & A. Spivakovsky (Eds.), *ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer: Vol. II* (pp. 269–276). CEUR. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74617?locale=en>

196. Melnyk, L., Derykolenko, O., Matsenko, O., & Piven, V. (2020). Modern trends in the development of renewable energy: the experience of the EU and leading countries of the world. *Mechanism of Economic Regulation*, 3, 115–128. <https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.08>

197. Melnyk, L., Kubatko, O., Dehtyarova, I., Matsenko, O., & Rozhko, O. The effect of industrial revolutions on the transformation of social and economic systems. *Problems and Perspectives in Management*. 2019. 17(4), 381–391. [https://doi.org/10.21511/ppm.17\(4\).2019.31](https://doi.org/10.21511/ppm.17(4).2019.31)

198. Melnyk, L., Kubatko, O., Piven, V., Kucherenko, P., & Ihnatchenko, V. Bioplastics production for circular economy and sustainable development promotion. *The Economy of Agro-Industrial Complex*. 2019. 11, 79–84. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201911079>

199. Melnyk, L., Sommer, H., Kubatko, O., Rabe, M., & Fedyna, S. (2020). The economic and social drivers of renewable energy development in OECD countries. *Problems and Perspectives in Management*, 18(4), 37–48. [https://doi.org/10.21511/ppm.18\(4\).2020.04](https://doi.org/10.21511/ppm.18(4).2020.04)

200. Mitchell, G. 20 Metatrends To Blow Your Minds - The Manufacturing Connection. [Electronic resource] / G. Mitchell // The Manufacturing Connection. All Rights Reserved. – 2020. Retrieved from <https://themanufacturingconnection.com/2020/01/20-metatrends-to-blow-your-minds/>.

201. Mont, O. (2004). Institutionalisation of sustainable consumption patterns based on shared use. *Ecological Economics*, 50(1–2), 135–153. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.03.030>

202. Naam R. Smaller, Cheaper, Faster: Does Moore's Law Apply to Solar Cells? *Scientific American Blog Network*. 16.03.2011 / <https://blog.supplysideliberal.com/post/31249994581/smaller-cheaper-faster-does-moores-law-apply> (accessed on 25.05.2020).

203. Nathan Furr, Jeff Dyer & Clayton M. Christensen. *The Innovator's Method: Bringing the Lean Start-up into Your Organization*. Harvard Business Review Press, 2014. 288 p.

204. Negroponte, N. *Being Digital* / N. Negroponte. Vintage Books, 1995. – 255 p.

205. Norton, J. (2012). METATRENDS. Awesome Media & Entertainment Ltd. Retrieved from <http://www.jeffnorton.com/public/MetaTrends.html>

206. Paul I. D. A review on Green Manufacturing: It's important, Methodology and its Application / I. D. Paul, G. P. Bhole, J. R. Chaudhari // *Procedia Materials Science* 6. – 2014. – pp. 1644 – 1649.

207. Pavlenko, D., & Kubatko, O. (2020). Economic, Social and Technological Factors of Startup's Success. *Mechanism of Economic Regulation*, 1, 64–73. <https://doi.org/10.21272/mer.2020.87.05>

208. Perelet, R. Understanding of the Sectors Covered by the Lot 6. / R. Perelet // *Economics of system development*. – 2018. – Volume 1. No. 1. – PP. 60–70.

209. Piven, V. (2020). The Economic Instruments for the Development of the Renewable Energy Sector in the EU and Ukraine. Mechanism of Economic Regulation, 2, 167–175. <https://doi.org/10.21272/mer.2020.88.15>

210. Projected costs of generating electricity. OECD. International energy Agency, Nuclear Energy Agency. Paris. France, 2015. – 198 p.

211. Remane, G., Nickerson, R. C., Hanelt, A., Tesch, J. F., & Kolbe, L. M. (2016). A taxonomy of carsharing business models. 2016 International Conference on Information Systems, ICIS 2016.

212. Renewable power generation costs in 2018. IRENA. – Abu Dhabi: IREA, 2019. – 88 p.

213. Rifkin, J. The Third Industrial Revolution : How Lateral Power is Transforming Energy, The Economy, and The World. New York : St. Martin's Griffin Publisher, 2013. 304 p.

214. Rifkin, J. Zero Marginal Cost Society : The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism. New York : St. Martin's Griffin Publisher, 2015. 448 p.

215. Schwab, K., Davis N. Shaping the Fourth Industrial Revolution. Cologny, Switzerland : World Economic Forum, Committed to Improving the State of the World, 2018. 320 p.

216. Scotland Just Generated More Power Than It Needs From Wind Turbines Alone) // Science alert, <http://www.sciencealert.com/scotland-just-generated-more-power-than-it-needs-from-wind-turbines-alone>, last accessed 2019/03/21.

217. Shahan Z. 10 Solar Energy Facts & Charts You (& Everyone) should know // Clean Technica. 17.08.2016. URL : <https://cleantechnica.com/2016/08/17/10-solar-energy-facts-charts-everyone-know/> (accessed on 01.10.2016).

218. Shkarupa O. Modeling of the «green» economy in Ukraine: conceptual basic and empirical analysis / O. Shkarupa, I. Burlakova // Scientific development

and achievements. – London. –2018. – Volume 2. – P. 316–330. (розділ в монографії опубліковано в іноземному видавництві)

219. Shkarupa O. Socio-economic and Political Channels for Promoting Innovation as a Basis for Increasing the Economic Security of the State: Comparison of Ukraine and the Countries of the European Union / O. Shkarupa, L. Sineviciene, L. Sysoyeva // SocioEconomic Challenges. – 2018. – № 2(2). – P. 81–93. DOI: 10.21272/sec.2(2).81-93.2018/

[http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/68130/1/Sineviciene Socio economic and Political.pdf](http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/68130/1/Sineviciene_Socio_economic_and_Political.pdf)

220. Shkarupa, O., Aiyedogbon, J. O., & Kucherenko, P. (2020). Decision-making in conditions of expansion of eco-innovations based on the socioeconomic effects in the system “company-region-state.” *Environmental Economics*, 11(1), 30–38. [https://doi.org/10.21511/ee.11\(1\).2020.03](https://doi.org/10.21511/ee.11(1).2020.03)

221. Shkarupa, O., Melnyk L.G., Kharchenko M.O. Innovative Strategies to Increase Economic Efficiency of Greening the Economy // *Middle-East Journal of Scientific Research* 16 (1): 30-37, 2013.

222. Shkarupa, O., Sineviciene, L., Sysoyeva, L. (2018). Socio-economic and Political Channels for Promoting Innovation as a Basis for Increasing the Economic Security of the State: Comparison of Ukraine and the Countries of the European Union. *SocioEconomic Challenges*, 2(2), 81-93. DOI: 10.21272/sec.2(2).81-93.2018.

223. Slav, I. (2020). IEA: The Renewable Energy Boom Will Restart In 2021 | OilPrice.com. Latest Energy News. Retrieved from <https://oilprice.com/Latest-Energy-News/World-News/IEA-The-Renewable-Energy-Boom-Will-Restart-In-2021.html> (accessed on 25.05.2020).

224. Snee, H. Digital Methods for Social Science. [Electronic resource] / H. Snee, C. Hine, Y. Morey, S. Roberts, H. Watson // *Digital Methods for Social Science*. – 2016. – PP. 1–11. – Accessed mode : [https://link.springer.com/chapter/10.1057/9781137453662\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1057/9781137453662_1).

225. Solar electricity costs vs Regular electricity costs, Solar Cell Central [http://solarcellcentral.com/cost\\_page.html](http://solarcellcentral.com/cost_page.html) (accessed on 15.05.2020)

226. Solar PV and wind turbine systems connection to the grid. Energy saving trust.

<https://energysavingtrust.org.uk/sites/default/files/reports/Getting%20the%20most%20out%20of%20your%20solar%20PV%20or%20wind%20turbine%20system.pdf> (accessed on 20.05.2020).

227. Sotnyk, I. (2020). Incorporation of Environmental Factors in the Developing Energy-Saving Strategies. In M. Sotnyk (Ed.), Power supply for educational institutions: efficiency and alternatives: Collective monograph (pp. 35–39). Accent Graphics Communications & Publishing.

228. Sotnyk, I. Investment management of business digital innovations / I. Sotnyk, K. Zavrzhnyi, V. Kasianenko, H. Roubík, O. Sidorov // Marketing and management of innovations. – 2020. – № 1. – PP. 95–109.

229. Sotnyk, I., & Sotnyk, M. (2020). Technical and economic aspects of heating systems organization in buildings of educational institutions on the basis of electricity use by heat pumps implementation. In M. Sotnyk (Ed.), Power supply for educational institutions: efficiency and alternatives: Collective monograph (pp. 82–90). Accent Graphics Communications & Publishing.

230. Sotnyk, I., & Zavrzhnyi, K. (2020). Conceptual model of implementation of digital transformations in communication business processes of industrial enterprises. *Economics and Region*, 1(76), 99–105. [https://doi.org/10.26906/EiR.2020.1\(76\).1923](https://doi.org/10.26906/EiR.2020.1(76).1923)

231. Sotnyk, I., Hulak, D., Yakushev, O., Yakusheva, O., Prokopenko, O. V., & Yevdokymov, A. (2020). Development of the US electric car market: Macroeconomic determinants and forecasts. *Polityka Energetyczna*, 23(3), 147–164. <https://doi.org/10.33223/EPJ/127921>

232. Sotnyk, I., Sotnyk, M., Olondar, A., Pidopryhora, N., & Maslii, M. (2020). Managing the energy-efficient development of the university: restraints and

ways to overcome them. *Mechanism of Economic Regulation*, 3, 68–86.  
<https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.05>

233. Sotnyk, I., Zavrashnyi, K., Kasianenko, V., Roubík, H., & Sidorov, O. Investment Management of Business Digital Innovations. *Marketing and Management of Innovations*. 2020. 1, 95–109.  
<https://doi.org/10.21272/mmi.2020.1-07>

234. Sotnyk, M., & Sotnyk, I. (2020). The world experience and mechanisms of “greening” university campuses. In K. Illiashenko & Y. Bezverkhnia (Eds.), *Economic strategies for the development of society: collective monograph* (pp. 151–156). Primedia eLaunch. [https://doi.org/10.46299/ISG.2020.MONO.EC\\_ON.III](https://doi.org/10.46299/ISG.2020.MONO.EC_ON.III) [in Ukrainian]

235. Taraniuk L. M. Estimation of the marketing potential of industrial enterprises in the period of reengineering of business processes / L. M. Taraniuk, D. S. Kobyzskyi, M. Thomson // *Problems and Perspectives in Management*. – 2018. – № 16(2). – P. 412–423. (SCOPUS) (SNIP – 0.433).  
[https://businessperspectives.org/images/pdf/applications/publishing/templates/article/assets/10528/PPM\\_2018\\_02\\_Taraniuk.pdf](https://businessperspectives.org/images/pdf/applications/publishing/templates/article/assets/10528/PPM_2018_02_Taraniuk.pdf)

236. The Digital Competence Framework 2.0 [Electronic resource] // EU SCIENCE HUB. The European Commission's science and knowledge service. – 2019. – Accessed mode : <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>.

237. *The Economics of Digitization*. / Editors: Greenstein S., Goldfarb A., Tucker C. The International Library of Critical Writings in Economics series, 2013. – 672 p.

238. The Millennium Development Goals Report [Electronic resource]. United Nations, 2015, 75 p. – Access mode : [http://www.undp.org/content/dam/undp/library/MDG/english/UNDP\\_MDG\\_Report\\_2015.pdf](http://www.undp.org/content/dam/undp/library/MDG/english/UNDP_MDG_Report_2015.pdf)



239. The SIGMA guidelines [Electronic resource]. Putting sustainable development into practice – A guide for organizations. The British Standards Institution. – Access mode : [www.projectsigma.com](http://www.projectsigma.com).

240. Tietenberg T. Environmental & Natural Resource Economics Policy / T. Tietenberg, L. Lewis. – 10th ed. Global Edition – Pearson, 2014. – 631 p.

241. Transforming our world : the 2030 Agenda for Sustainable Development. UN General Assembly. 2015. A/RES/70/1. 35 p. [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/Resolution\\_A\\_RES\\_70\\_1\\_EN.pdf](http://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/Resolution_A_RES_70_1_EN.pdf).

242. Vehicles in use (2015). OICA. (n.d.). Retrieved from <http://www.oica.net/category/vehicles-in-use/>

243. Vertakova, Y., & Plotnikov, V. (2017). Problems of sustainable development worldwide and public policies for green economy. *Economic Annals-XXI*, 166(7–8), 4–10. <https://doi.org/10.21003/ea.V166-01>.

244. *World Business Council for Sustainable Development* [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.wbcds.org/home.aspx>. – Title from the page.

245. Yevdokymov, A., Dron, V., Yevdokymova, A., Karintseva, O., & Kharchenko, M. (2020). Designing the information educational environment of the studying course for the educational process management using cloud services. *Mechanism of Economic Regulation*, 3, 87–96. <https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.06>

246. Zavrazhnyi, K. & Sotnyk, I. Conceptual model of implementation of digital transformations in communication business processes of industrial enterprises. *Economics and Region*, 1(76), 38–45.

247. Zavrazhnyi, K. Conceptual model of implementation of digital transformations in communication business processes of industrial enterprises / K. Zavrazhnyi, I. Sotnyk // *Економіка та регіон*. – 2020. – № 1(76). – С. 38–45.

248. Zeledon D. Solar power cost vs Regular electricity cost. Sunrun 10.09.2019 <https://www.sunrun.com/go-solar-center/solar-articles/solar-power-cost-vs-regular-electricity-cost> (accessed on 15.05.2020).