

УДК 330.341.1:502.174:004  
КП  
№ держреєстрації 0115U000684  
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.ф.-м.н., проф.  
\_\_\_\_\_ А.М. Черноус  
2017.12.28

ЗВІТ  
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

РОЗРОБЛЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ОСНОВ ВІДТВОРЮВАЛЬНОГО  
МЕХАНІЗМУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО  
СУСПІЛЬСТВА  
(остаточний звіт)

Начальник НДЧ,  
к.ф.-м.н., с.н.с.

Д.І. Курбатов

Керівник НДР,  
зав. каф. економіки та  
бізнес-адміністрування,  
д.е.н., проф.

Л.Г. Мельник

2017.12.28

2017

Рукопис закінчено 28 грудня 2017 року  
Результати роботи розглянуто науковою радою, протокол № 4 від 2017.12.28

## СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР, зав. кафедри економіки та бізнес-адміністрування, д-р екон. наук, професор	11.12.2017	Л. Г. Мельник (вступ; підрозділи 1, 2.1, 3.4, 3.3.1 висновки)
Професор кафедри економіки та бізнес-адміністрування, д-р екон. наук, професор	19.12.2017	В. Г. Боронос (підрозділ 1)
Професор кафедри економіки та бізнес-адміністрування, д-р екон. наук, професор	19.12.2017	І. М. Сотник (підрозділ 3.4)
Професор кафедри економіки та бізнес-адміністрування, д-р екон. наук, професор	19.12.2017	Л. М. Таранюк (підрозділ 3.4)
Доцент кафедри економіки та бізнес-адміністрування, канд. екон. наук, доцент	19.12.2017	О. І. Карінцева (підрозділ 3.3.2)
Доцент кафедри економіки та бізнес-адміністрування, канд. екон. наук, доцент	19.12.2017	О. М. Дериколенко (підрозділ 3.1)
Доцент кафедри економіки та бізнес-адміністрування, канд. екон. наук, доцент	19.12.2017	І. Б. Дегтярєва (підрозділи 2.4)
Доцент кафедри економіки та бізнес-адміністрування, канд. екон. наук, доцент	19.12.2017	О. М. Маценко (підрозділи 2.2.2)
Доцент кафедри економіки та бізнес-адміністрування, канд. екон. наук, доцент	19.12.2017	М. О. Харченко (підрозділ 2.4)

Доцент кафедри економіки та бізнес-адміністрування, канд. екон. наук	19.12.2017	Б. Л. Ковальов (підрозділ 2.1)
Доцент кафедри економіки та бізнес-адміністрування, канд. екон. наук	19.12.2017	І. М. Бурлакова (підрозділ 2.3)
Доцент кафедри економіки та бізнес-адміністрування, канд. екон. наук	19.12.2017	А. В. Євдокимов (підрозділ 1.3)
Доцент Сумського державного університету, канд. екон. наук	19.12.2017	О. В. Шкарупа (підрозділ 3.2)
Докторант Сумського державного університету, канд. екон. наук, доцент	19.12.2017	О. Вас. Кубатко (підрозділ 2.2.1)
Асистент кафедри економіки та бізнес-адміністрування, канд. екон. наук	19.12.2017	В. І. Вороненко (підрозділи 3.1)
Аспірант кафедри економіки та бізнес-адміністрування	19.12.2017	Л. В. Довга (підрозділ 1.2)
Аспірант кафедри економіки та бізнес-адміністрування	19.12.2017	П. О. Леус (підрозділ 2.1)
Аспірант кафедри економіки та бізнес-адміністрування	19.12.2017	А. А. Іскаков (підрозділ 1.2)
Аспірант кафедри економіки та бізнес-адміністрування	19.12.2017	В. А. Мандрика (підрозділ 1.2)

Аспірант кафедри економіки та бізнес-адміністрування	19.12.2017	О. М. Часник (підрозділ 3.3.1)
Мол. наук. співроб. кафедри економіки та бізнес-адміністрування	19.12.2017	І. С. Шкарупа (підрозділ 1.4)
Провідний фахівець кафедри економіки та бізнес-адміністрування	19.12.2017	Т. В. Бабій (підрозділ 1.3)
Фахівець 1 категорії кафедри економіки та бізнес-адміністрування	19.12.2017	Ю. М. Завдов'єва (підрозділ 1.1)
Технік II категорії кафедри економіки та бізнес-адміністрування	19.12.2017	Т. В. Горобченко (підрозділ 1.1, 3.4)
Студент Сумського державного університету	19.12.2017	Т. В. Якушко (підрозділ 1.3)
Студент Сумського державного університету	19.12.2017	М. В. Гайтина (підрозділи 2.2.2)
Студент Сумського державного університету	19.12.2017	Є. І. Шкарупа (підрозділ 1.4)
Студент Сумського державного університету	19.12.2017	В. Ю. Шимко (підрозділ 3.3.1)
Студент Сумського державного університету	19.12.2017	А. Ю. Бавикіна (підрозділ 3.3.1)

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 260 с., 29 рис., 25 табл., 267 літературних джерела.

### ВІДТВОРЮВАЛЬНИЙ МЕХАНІЗМ, ІННОВАЦІЇ, «ЗЕЛЕНА» ЕКОНОМІКА, ІНФОРМАЦІЙНЕ СУСПІЛЬСТВО, СТАЛИЙ РОЗВИТОК.

Об'єктом дослідження є механізми формування «зеленої» економіки в умовах інформаційного суспільства.

Метою дослідження є розробка фундаментальних основ формування «зеленої» економіки на основі відтворювального механізму її екологізації й поступової дематеріалізації індустриального метаболізму.

Методи дослідження – порівняльний та статистичний аналіз, метод логічного узагальнення, системно-структурний аналіз, методи нечіткої логіки, а також методи прогнозування, системного аналізу; міжгалузевого аналізу «витрати – випуск»; комплексного аналізу зворотних зв'язків; математичного моделювання; методи побудови індикаторів; методи рейтингової оцінки інноваційних проектів.

На основі результатів досліджень розроблено концепцію «озеленення» економіки на основі відтворювального механізму відкритих стаціонарних систем та підходи до управління розвитком економічних систем в умовах забезпечення «зеленої» економіки і сталого розвитку. Новизна зазначених підходів полягає у визначенні перспективних механізмів та напрямів розвитку секторальної основи «зеленої» економіки та принципів переходу стаціонарних систем до умов «зеленої» економіки. Головна ідея полягає в науковому обґрунтуванні переходу до інноваційно орієнтованого механізму відтворення «зеленої» економіки на основі поступової екологізації ключових компонентів економічних систем: попиту, пропозиції, мотиваційних інструментів, людського капіталу.

Дослідження здійснено на основі досвіду ЄС.

## ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	8
1 Систематизація наукових досліджень у галузі "зеленої" інноваційної економіки.....	10
1.1 Дослідження проблем адаптації відкритих стаціонарних систем до умов "зеленої" економіки.....	10
1.2 Дослідження передумов модернізації й дематеріалізації економіки для розвитку "зеленої" інноваційної економіки.....	32
1.3 Дослідження потенціалу модернізації й дематеріалізації економіки, "зеленого" зростання та низьковуглецевого розвитку.....	49
1.4 Систематизація наукових досліджень у галузі "зеленої" інноваційної економіки як відкритої стаціонарної системи.....	63
2 Розроблення концепції "зеленої" інноваційної економіки на основі відтворювального механізму .....	73
2.1 Розроблення елементів концепції "зеленої" економіки на основі відтворювального механізму.....	73
2.2 Дослідження механізмів екологізації економіки на основі відтворювального механізму відкритих стаціонарних систем.....	91
2.2.1 Заміщуваність енергетичних ресурсів в умовах еколого-економічних флуктуацій.....	91
2.2.2 Соціо-еколого-економічні індикатори сталого водокористування.....	100
2.3 Розроблення елементів концепції "зеленої" економіки, які включають систему управління й інструментарій екологізації відкритих стаціонарних систем.....	109
2.4 Дослідження перспектив розвитку «зеленої» економіки з урахуванням економічних можливостей і ресурсних обмежень української економіки.....	126

3	Визначення і дослідження ключових груп чинників переходу до "зеленої" економіки: матеріально-енергетичних, інформаційних і синергетичних .....	136
3.1	Дослідження матеріально-енергетичних факторів переходу до "зеленої" економіки.....	136
3.2	Дослідження інформаційних факторів переходу до "зеленої" економіки.....	158
3.3	Обґрунтування синергетичних факторів переходу до "зеленої" економіки.....	171
3.3.1	Інновації в ході сучасних трансформаційних процесів економіки підприємства, регіону, країни: досвід ЄС.....	171
3.3.2	Реструктуризація економіки України з урахуванням деструктивного впливу підприємств на навколишнє середовище.....	185
3.4	Розроблення мотиваційного інструментарію для формування відтворювального механізму «зеленої» економіки.....	198
	Висновки.....	227
	Перелік джерел посилання.....	229

## ВСТУП

Інтеграція в європейську систему соціальних, економічних та екологічних відносин є одним із актуальних завдань та пріоритетів для України. Вивчення європейського досвіду формування стратегій сталого розвитку та «зеленої» економіки може забезпечити економіці України більші конкурентні переваги. З огляду на це, серед основних завдань України на сьогоднішній день є розроблення фундаментальних основ відтворювального механізму «зеленої» інноваційної економіки як однієї із запорок успішного розвитку країни. Тема НДР є своєчасною та актуальною, оскільки останніми десятиліттями впровадженню провідних європейських практик формування «зеленої» економіки для сталого розвитку не приділялося достатньої уваги ні з боку держави, ні самими підприємствами. За результатами проведеної в 2017 р. НДР було:

- вперше розроблено концептуальні та теоретико-методологічні засади венчурної діяльності промислових підприємств в умовах інформаційного суспільства, в основу яких покладено нову ідеологію вирішення комплексу економічних та інноваційних проблем розвитку України та специфічний інструментарій, що враховує відповідні закономірності та причинно-наслідкові зв'язки і базується на системі категорій і понять, принципів, методів та алгоритмів, притаманних даній діяльності;

- удосконалено науково-методичні підходи до формування системи індикаторів розвитку «зеленої» економіки на основі комплексної багаторівневої системи взаємопов'язаних показників ресурсозберігаючого соціально-економічного розвитку, яка забезпечує вимір, контроль і прогнозування стану соціально-економічних систем;

- удосконалено систему мотиваційних інструментів функціонування механізму «зеленої» економіки, що дозволяє вдосконалити економічний та організаційно-управлінський інструментарій відтворення економічних процесів національної економіки України;



– удосконалено теоретико-методологічний підхід до формування господарського механізму венчурної діяльності, який на відміну від існуючих включає систему інструментарію (економічного, організаційного, мотиваційного, ін.), що дає змогу деталізувати та урахувувати інноваційні, інвестиційні, ризикові та організаційні особливості венчурної діяльності в умовах інформаційного суспільства;

– удосконалено теоретико-методичний підхід до формування оптимальної бізнес-моделі венчурної діяльності промислових підприємств України (що включає бізнес-портфель), який, на відміну від існуючих, передбачає аналіз двох видів діяльності (традиційної та венчурної); це дозволяє суб'єктам господарювання втримувати стійкі позиції та впроваджувати ризикові проекти в умовах інформаційного суспільства.

– набули подальшого розвитку принципи обґрунтування рішень із розвитку "зеленої" економіки, які базуються на засадах дематеріалізації матеріально-інформаційних потоків з урахуванням синергетичних і екстернальних ефектів;

– набули подальшого розвитку підходи до оцінювання ефектів, що визначаються факторами впливу при переході до "зеленої" економіки і дозволяють удосконалити систему індикаторів управління розвитком еколого-економічних систем в умовах формування інноваційного вектору "зеленої" економіки;

Практична цінність полягає у розробленні наукових підходів до визначення перспективних напрямків розвитку секторальної основи «зеленої» економіки та принципів переходу стаціонарних систем до умов «зеленої» економіки. Це дозволило виявити ключові проблемні вузли переходу на принципи «зеленої» економіки, сформуванню системи оцінювання процесу відтворення основних галузей економіки в інноваційному напрямі, та розробити рекомендації щодо впровадження організаційно-економічних засад формування «зеленої» економіки у практику господарювання.

# 1 СИСТЕМАТИЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ "ЗЕЛЕНОЇ" ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ

## 1.1 Дослідження проблем адаптації відкритих стаціонарних систем до умов "зеленої" економіки

До «зеленої» економіки умовно відносять сектори і види діяльності, які сприяють зниженню навантаження процесів виробництва і споживання продукції (виробів і послуг) на природне середовище і біологічну природу людини, а також створюють умови для особистісного розвитку людини.

Зазвичай для просування до «зеленої» економіки та екологізації різних сторін своєї діяльності економічні системи йдуть двома шляхами: по-перше, переходять на використання відновлюваних природних ресурсів і наближені до природних циклів процеси відтворення матеріально-сировинної основи; по-друге, домагаються максимальної дематеріалізації матеріально-інформаційних потоків економічного метаболізму. У кінцевому рахунку, стоїть завдання постійного зниження матеріаломісткості та енергоємності одиниці продукції, а в кінцевому рахунку – зниження «екологічного сліду» – показника, що характеризує обсяг природних ресурсів (точніше – умовної площі планети, де вони можуть виробити) для забезпечення життєдіяльності в розрахунку на одного умовно усередненого жителя планети [1].

Названі особливості «зеленої» економіки, як правило, добре відомі і не викликають суттєвих заперечень. Однак вони – лише «верхня частина айсберга», що представляє собою системне явище, що забезпечує перехід економіки до нових екологічно обґрунтованим формам господарювання.

Економічні структури – це, перш за все, системні сутності, що відповідають загальним закономірностям формування і розвитку відкритих стаціонарних систем. Будь-яка система формується в процесі взаємодії її

ключових системоутворюючих груп чинників: матеріально-енергетичних, інформаційних і синергетичних (комунікаційних).

Говорячи це, слід пам'ятати, що розрізняти згадані групи факторів можна виключно умовно, бо вони невіддільні одне від одного. Якісні перетворення економічних систем, звані зазвичай революціями, можуть відбуватися тільки в тому випадку, якщо для цього дозріють передумови у всіх трьох зазначених групах факторів. Але і цього ще недостатньо. Має статися інформаційний імпульс (поштовх) у формі протиріччя між можливостями та потребами функціонування системи, що створює обмеження для успішного розвитку економіки в рамках колишнього способу виробництва.

Згідно статистичної інформації ООН, в Україні відсутня реалізація стратегій та програм переходу до «зеленої» економіки як на національному так і на регіональному рівнях. Зовсім інша ситуація спостерігається в європейських країнах. У Фінляндії кількість національних програм складає 14, Великобританія – 9, Німеччина – 7, Швейцарія – 4. Можливо саме завдяки такому підходу ці країни увійшли до TOP-10 Індексу глобальної конкурентоспроможності (англ. The Global Competitiveness Index). Це означає, що ці країни є стабільними і привабливими для інвестицій та ведення бізнесу. «Зелену» економіку можна розглядати як трансформацію існуючої економічної системи нашої країни. Цей перехід потребує великих інвестицій, що можливо лише за умови реалізації продуманої державної політики та використання інноваційних механізмів фінансування. У своїх стратегіях підприємства повинні переходити до ефективного використання ресурсів, зменшенню забруднення навколишнього середовища, що в свою чергу призведе до зменшення їх операційних витрат, і збільшення прибутків. Саме на це спрямована політика екологічно-орієнтованого розвитку економіки [2].

Важливою передумовою структурних зрушень у бік зелених видів діяльності є екологізація промислового виробництва та розвиток пов'язаних з

ним послуг, у тому числі послуг з доведення новітніх технологій до виробництва та ринку, удосконалення виробничих процесів, консалтингу, впровадження стандартів, а також інновацій, спрямованих на захист довкілля. Цю місію виконує «зелена» промисловість (ЗП), яка, будучи складовою зеленої економіки, також концентрується на екологізації процесів виробництва і споживання, але охоплює зобов'язання та дії, спрямовані на зниження впливу виробничих процесів і продукції на довкілля за рахунок більш ефективного використання ресурсів, відмови від токсичних речовин, заміни викопних видів палива відновлюваними джерелами енергії, поліпшення безпеки праці, взяття виробниками підвищеної відповідальності за деструктивний вплив на довкілля, тощо [3].

В Україні більшість підприємств працюють за витратною технологією використання ресурсів. Щорічно в результаті неглибокої переробки залученої у виробництво сировини створюється близько 2,5 млрд т відходів. Енергоємність та споживання води у 2–2,5 рази перевищують показники розвинутих країн. Потенціал підвищення конкурентоспроможності, пов'язаний з підвищенням ефективності використання ресурсів, є практично на кожному підприємстві України, але він далеко не реалізований.

Значний внесок у зелене зростання забезпечує відновлювана енергетика. Річний технічно досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в Україні сягає, за оцінками Інституту відновлюваної енергетики Національної академії наук України, 68,6 млн тонн нафтового еквіваленту, що становить близько 50% загального енергоспоживання в Україні [4].

З урахуванням тенденцій розвитку відновлюваної енергетики та за умови збереження їх у майбутньому рівень енергонезалежності України може суттєво зрости поряд зі зниженням екологічної небезпеки. Загальний обсяг інвестицій для реалізації розвитку ВДЕ в Україні оцінюється на рівні 15 млрд євро [5]. За оцінками експертів найбільший потенціал розвитку ВЕ в Україні мають: виробництво енергії з біомаси та відходів (72% від загального

потенціалу біоенергетики, зважаючи на достатню розвиненість сировинної бази для цієї підгалузі), сонячна енергетика (59%) та вітроенергетика (56%).

Згідно з проектом ООН, новий підхід до розвитку економіки має бути зафіксований у документі Global Green Deal («Світова екологічна домовленість»), пише Worldwatch Institute. Це угода між урядами держав, котра містить основні ідеї побудови «зеленої» економіки [6]. П'ять кроків до екологічної економіки (Worldwatch Institute):

1. Перехід до економіки відновлюваних енергетичних ресурсів. Необхідно, щоб відновлювані енергетичні ресурси стали основними в енергетичній системі всіх країн і поступово витіснили викопне паливо. До того ж, альтернативні джерела енергії забезпечують додатковими робочими місцями.

2. Початок революції ефективності. В екологів накопичилися численні ідеї, завдяки яким можна підвищити ефективність використання енергії та матеріалів. Європейські аналітики стверджують, що десятиразове збільшення ефективності виробництва при однакових затратах ресурсів цілком реальне. Транспорт, домашнє господарство, індустрія та комунальні служби вже дозріли до того, щоб масово запроваджувати у них енергоощадні технології.

3. Інвестиції в розвиток зеленої інфраструктури. Для досягнення цієї мети необхідно створити транспортні системи, при яких використання власного авто стає не таким критично потрібним. Це, наприклад, розвинутий громадський транспорт, швидкісні залізниці, створення компактних, невеличких мікрорайонів із усією необхідною інфраструктурою поруч.

4. Переробка матеріалів. Вчені підкреслюють, що в економіці споживання такі види діяльності, як видобування вугілля і нафти, лісозаготівля, промислова риболовля потребують незначних людських ресурсів, але при цьому завдають серйозної шкоди довкіллю.

5. Поширення добробуту у своїй країні та за її межами. Згідно з даними Міжнародної організації праці, у 2/3 країн світу (щодо яких наявна відповідна інформація) протягом 1990–2005 років спостерігалась різюча

нерівність у прибутках між 10% населення із найвищими заробітками та 10% із найнижчими. У деяких державах розрив сягає ста й навіть кількох сотень разів. Хоча середньосвітовий рівень доходів нині перевищує 5100 дол. США на людину в рік, 2,8 млрд чоловік (два з п'яти) як і раніше живуть менш ніж на два долари в день. Люди, складові 1% найбагатших у світі, заробляють стільки ж, скільки люди, що входять в найбідніші 57%, і немає ніяких ознак зниження росту нерівності між країнами і усередині країн. У зв'язку з цим потрібно виробити таку систему фінансового регулювання, яка гарантувала б забезпечення базових потреб більшості людей [7].

«Зелена» енергетика (сонце, вітер, геотермальне тепло, приливна енергія) дозволяє взагалі обходитися без палива і хімічних процесів його спалювання. Це означає, з виробничих циклів виключаються цілі галузеві ланки, що забезпечують: видобуток копалин ресурсів, рекультивацію порушених ландшафтів, транспортування сировини (вагонами / сухогрузами – в разі вугілля або цистернами / трубопроводами / танкерами – в разі нафти і газу), спалювання палива в електростанціях; виробництва, виготовлення очисного обладнання і утилізацію відходів, а також процеси створення машинобудівних і будівельних підприємств, де формуються потужності для реалізації всіх згаданих процесів. Хоча, безумовно, не можна забувати, що створення самих установок для генерування відновлювані енергії теж не може обійтися без значних витрат.

Не можна не визнати, в іншому, що такі напрямки відновлювані енергетики, як сонячна та вітрова, забезпечують виробництво енергії з мінімальними витратами праці на стадії їх експлуатації. Американський економіст Дж. Ріфкін назвав це явище енергією «з нульовими змінними витратами». Крім того, в порівнянні з вуглецевою і атомною енергетикою при експлуатації відновлюваних джерел енергії практично виключаються витрати, матеріалізовані у видобуток і переробку вихідних енергоносіїв.

У принциповій життєздатності відновлюваних джерел енергії переконують приклади, здатні фіксувати два своєрідних рекорду, які були

ними поставлені. За даними Інституту систем сонячної енергії суспільства Фраунгофера (Fraunhofer ISE), в один із сонячних днів, а саме 9 червня 2014 року, сонячними батареями Німеччини було вироблено більше половини (50,6%) енергії, спожитої в цей день в країні [8]. Ще більше вражає другий рекорд: 9 липня 2015 року, в день, який видався незвично вітряним, вітроенергетика Данії виробила 144% електроенергії спожитої в цей день в країні [9].

Перехід на ВДЕ має надзвичайно велике значення для більшості країн. Це є одним з кроків до забезпечення їх енергетичної незалежності і подальшої реструктуризації господарських систем в напрямку формування «зеленої» економіки. Відрадно, що останнім часом робляться активні зусилля до впровадження альтернативних підходів в енергетику більшості країн.

На підтвердження сказаного наведемо ще кілька фактів.

У 2015 р. потужності вітрових електростанцій у світі вперше перевищили потужності АЕС [10].

У 2015 р. світ знизив споживання вугілля на 47 млн тонн [11].

У США кількість працівників «сонячної» сфери вперше перевищило за цим показником нафтову промисловість [12]. У 2015 р інвестиції в відновлюваних енергетику досягли 329 млрд доларів [13]. 2015-й став роком, коли собівартість сонячної і вітрової енергії стала нижчою за собівартість атомної енергії і майже зрівнялася з собівартістю отримання енергії на вугільних електростанціях [14-15]. Кількість сонячних установок в світі збільшилося на 34% в 2015 році [15]. На Саміті глав держав з питань клімату (Париж, грудень 2015) був представлений проект по повного перекладу на відновлювані джерела енергії (ВДЕ) 139 держав. У їх числі – Україна [16].

Ще одним ефективним напрямком ВДЕ є біогазова енергетика. Біогазові способи отримання енергії використовують хімічні способи дегазації відходів. Тим самим вони сприяють формуванню замкнутих циклів використання сировини, значно екологізуючи в цілому енергетичну основу

промисловості. Сьогодні європейські біогазові установки в стані, замінити 15 вугільних електростанцій із середньою потужністю 500 МВт [17].

Ефективне акумулювання енергії. Даний напрямок розвитку технологічних систем дозволяє усунути протиріччя в часі між тим, коли ми можемо виробляти енергію, і тим, коли виникає потреба в її використанні. Теплові електростанції працюють найефективніше при постійному режимі роботи, тобто, якщо вироблення ними енергії протягом доби залишається постійною. Атомні електростанції взагалі не можуть змінювати режим своєї роботи. Якщо вони зупиняться, то це вже надовго.

Потреба ж у електроенергії весь час змінюється. Наприклад, днем (коли працює більшість підприємств) вона значно вище, ніж вночі, коли зупиняються заводи і люди лягають спати. Поки люди не навчилися у великій кількості акумулювати електроенергію, вони змушені її просто втрачати. На ніч зупиняються багато потужності електростанцій, щоб не справити більше енергії, ніж її використовують. В іншому випадку може статися біда, і електромережі вийдуть з ладу від надмірної напруги. Ще більше буде потреба в акумулюванні електроенергії, коли в повній мірі стануть використовуватися сонячні і вітрові генератори. Адже сонце і вітер бувають не завжди. І поки вони є, потрібно користуватися ситуацією – виробляти енергію, хоча саме в цей час потреби в ній і не буде ... Це можна робити, тільки в тому випадку, якщо в розпорядженні людини виявляться надійні акумулятори, що дозволяють накопичувати і запасати енергію в необмеженій кількості.

Ситуація змінюється, якщо на зміну паливним енергоносіям приходять сонце, вітер і інші альтернативні джерела енергії. Адже вони можуть давати безкоштовну енергію навіть в ті періоди, коли в ній немає потреби (наприклад, вночі). Або навіть в денний час виробляти надмірну кількість енергії (скажімо, через аномально сильного вітру), на яке не розраховує економіка. Невже не можна зберегти цю енергію? Ось її-то і можна пустити на «заготовку» водню. Все одно вона даремно може бути витрачена. Так що,



розвиток відновлюваних джерел енергії (сонце, вітер) має бути нерозривно пов'язане з вдосконаленням акумуляційних технологій.

Крім перерахованих напрямків розвиваються і інші технології, що використовують природні властивості об'єктів і явищ природи. В даний час можна виділити п'ять основних напрямків, які в тій чи іншій мірі обіцяють стати перспективними для їх комерційного розвитку: гідроакумуляція (пов'язано з природним і штучним підйомом рівня води в періоди надлишку виробництва енергії та утилізацією накопиченої енергії в пікові періоди), електроакумуляція, водневі технології, теплове акумулювання, хімічне акумулювання (пов'язане з цілеспрямованою зміною властивостей речовин за рахунок надлишку енергії або накопиченням органічних речовин з подальшим отриманням біогазу або електрики).

У пустелі Атакама (Південна Америка) реалізується проект найбільшої електростанції, яка об'єднує сонячну і гідравлічну генерації. Протягом дня електроенергія, одержана за рахунок сонячних панелей буде піднімати морську воду по тунелю на вершину гори, де вода буде зберігатися в природних резервуарах. Вночі електроенергія буде генеруватися за рахунок падіння води [18].

Фірмою «Шнайдер Електрик» («Schneider Electric») розроблена розумна система акумулювання енергії. Система сама вибирає режими накопичення енергії (при надлишку сонячної і вітрової енергії) і її віддачі об'єктів інфраструктури, якщо в цьому виникає потреба [19].

Нові акумулятори від Самсунг дозволяють автомобілю проїхати до 600 км на одній зарядці [20].

Швейцарські вчені представили дуже дешеву і володіє найбільшим на сьогодні ККД перетворення (12,3%) систему отримання водневого палива (штучного фотосинтезу води) за рахунок енергії сонця [21].

У США в штаті Невада сонячна електростанція цілодобово дає електроенергію. Вдень вона не тільки генерує струм, але і нагріває до

температури понад 500°C гігантський соляної стрижень. За рахунок цього тепла електростанція працює і в нічний час [22].

Дослідники з Массачусетського технологічного інституту (МТІ) розробили новий матеріал, здатний зберігати сонячну енергію у вигляді хімічних змін, а не самого тепла. Хімічна система може зберігати енергію на невизначений час у стабільній молекулярній конфігурації. Віддача енергії може бути викликана невеликим поштовхом тепла, світла чи електрики [21].

У Тихоокеанської північно-західної національної лабораторії розроблений акумулятор на рідких електролітах. Вони замінюють дорогі металеві електроліти. Це дозволяє знизити собівартість зберігання енергії на 60% і поліпшити інші показники (екологічну чистоту, стійкість у часі) [23].

Політика ресурсозбереження. Можна говорити про два напрями реалізації ресурсозберігаючої політики. Перше – пов'язане з проведенням різних заходів по економії ресурсів (сировини, допоміжних матеріалів, палива, енергії), запобігання псуванню або непродуктивної утраті сировини, теплоізоляції будівель та ін. Друге (і йому належить провідна роль) – засноване на технологічному зниженні ресурсоемності.

За останні 20 років вага фото- і відеокамер, магнітофонів, акумуляторів знизився в рази, а то – і на порядок. За сорок років паливоємність автомобілів зменшилася майже в 10 разів (з 20 до 2 літрів на 100 км шляху) [24-25]. Перехід фото- і кіноіндустрії на цифрові технології зробили непотрібною цілу галузь, зайняту виробництвом фото- і кіноматеріалів (плівки, паперу, хімічних агентів). Крім того стало непотрібним і виробництво обладнання, необхідного для прояву, закріплення, друку відповідної продукції. Наочним наслідком зазначених процесів, зокрема, є банкрутство всесвітньо відомої фірми «Кодак», більш ста років справно обслуговувала ринок фотоматеріалів.

Дуже переконливо про це явище сказав на Давоському міжнародному економічному форумі 2016 П'єр Нантерме: «Цифрові технології (digital) – це

основна причина, по якій більше половини компаній, які перебували в списку «Фортуна 500», зникли звідти з 2000 року» [26].

Зниженню ресурсоемності сприяє і всебічне впровадження енергозберігаючих технологій на виробництві та в побуті.

Узагальнюючи сказане, можна виділити кілька напрямків розвитку економічних систем, що забезпечують зниження ресурсоемності їх функціонування:

- заходи щодо масштабного ресурсозбереження (наприклад, теплоізоляція будинків, застосування менш енергоємного обладнання, пр.);
- використання ресурсозберігаючих (зокрема, нересурсоємких і маловідходних) технологій;
- використання ефективних ресурсозберігаючих режимів роботи;
- використання природозберігаючих технологій, що знижують екологічні наслідки і пов'язані з цим витрати.

При цьому слід зазначити, що не тільки останнім, але і кожен з названих напрямів в тій чи іншій мірі носить також природозберігаючий характер.

Використання нових матеріалів. Цілеспрямована зміна властивостей матеріалів є надзвичайно ефективним напрямком ресурсозбереження, так як дозволяє впливати на ресурсомісткість всієї економічної системи. Зокрема, це дає можливість знижувати ресурсомісткість виробничих систем на трьох стадіях: при виробництві вихідних ресурсів, виготовленні самого матеріалу і використанні його в технічних системах.

Так, завдяки волоконно-оптичному зв'язку (кварцове, скляне або полімерне волокно), вдалося підвищити швидкість передачі інформації більше, ніж на 5 порядків. Один світловод здатний легко замінити цілий кабель, що містить кілька сотень металевих проводів. Зокрема, один світловод, що має діаметр близько 1,5 см, може з успіхом замінити телефонний кабель 7,5 см в діаметрі, що містить 900 пар мідних проводів. Він також має цілий ряд інших суттєвих переваг [27].

Крім того, що нові матеріали при їх незрівнянно більш високих функціональних властивостях дозволяють замінити цілий ряд дорогих і ресурсномістких (при їх виробництві) матеріалів, вони, як правило, значно (часто на порядки) знижують ресурсомісткість виконуваних ними функцій.

Зокрема, теплоприток при передачі сигналів в каналах зв'язку з волоконних світлодіодів приблизно в 100 разів менше теплопритоку передачі сигналів по кабелях з нікелю [27].

Але і цим ресурсозберігаючі ефекти застосування нових матеріалів не обмежуються. Зазвичай має місце також значний ефект, обумовлений істотно меншою матеріаломісткістю і енергоємністю їх виробництва в порівнянні з замінними ними матеріалами.

Дематеріалізація транспортних процесів. Можна виділити три основні напрями трансформації економічних систем, що дозволяють в значній мірі дематеріалізувати здійснення транспортних процесів:

- створення і впровадження нових способів бездротової передачі енергії;
- заміна транспортування матеріальних виробів передачею їх інформаційних образів;
- зниження енергоємності та матеріаломісткості функціонування безпосередньо транспортних засобів.

В даний час успішно відпрацьовуються нові способи передачі енергії на основі ультразвукового, мікрохвильового і лазерного методів, а також за допомогою електростатичного та електромагнітної індукції [28]. У разі масштабної реалізації це дозволить значно (в рази) знизити матеріаломісткість і енергоємність передачі енергії.

Інформатизація виробництва та широке використання 3D-принтерів створюють передумови для прискореної дематеріалізації не тільки виробничих операцій, але і транспортних процесів. З'являється можливість передачі нематеріальних субстанцій, а інформаційних образів (файлів,

алгоритмів, програм), з наступною матеріалізацією виробів на місці застосування.

Яскравим прикладом, який ілюструє потенціал даного напрямку, є доставка американцями на космічний корабель гайкового ключа за допомогою передачі інформаційного образу та його матеріалізації за допомогою 3D-принтера [28].

Істотні можливості значного зниження паливоємність транспорту розкриваються в зв'язку з електрифікацією автомобілів. В майбутньому, у міру переходу виробництва самої електроенергії на відновлювані джерела енергії, цей ефект буде ще більше посилюватися за рахунок екологічної складової.

Успішному комерційному поширенню електромобілів сприяють досягнуті їх технічні характеристики: запас ходу – від 100 до 400 км, швидкість розвивається до 200 км/год, розгін до 100 км/год – за 3 секунди.

Прискореними темпами створюються мережі заправки електромобілів. Швидкість експрес-заправки (до 75–80% ємності акумуляторів) досягає 20–30 хвилин [29].

Сьогодні масовий випуск електромобілів освоїли провідні автовиробники світу: Audi, BMW, Chevrolet, Citroen, Daewoo, Mercedes, Nissan, Porsche, Renault, Rover, Tesla-Motors, Toyota, Volkswagen та ін. [30].

До динамічним формам матеріальних активів. У вищезгаданій статті К. Боулдинг висловив думку про доцільність підвищення терміну служби використовуваних матеріальних активів: «Ми жили б набагато краще, якби мали одяг, яка не зношується, і вдома, які не руйнуються з плином часу ...» Тим часом, мабуть, навпаки більш доречно припустити, що прикметою часу покликане буде стати зростання темпів якісних перетворень економічних систем в силу швидкого морального старіння використовуваних виробничих і побутових активів. Інша справа, що процеси трансформації повинні будуть здійснюватися з мінімумом виробничих витрат і екологічних витрат. Одним із шляхів досягнення цього може бути використання модульної системи

формування виробничих активів, що допускає реалізацію «принципу трансформера» в поєднанні з використанням легко утилізованих матеріалів.

Зокрема, сьогодні в Німеччині будинку починають будувати з нового (добре забутого старого) будівельного матеріалу під назвою солома, з невеликою кількістю сполучних матеріалів (глини), з відповідною вогнетривким просоченням і застосуванням несучих каркасів з сучасних міцних матеріалів.

Завдання економічного, соціального та екологічного розвитку мають бути взаємоузгодженими і повинні визначатися з урахуванням основних принципів сталого розвитку та якісно нової ідеології розвитку суспільства – «зеленої» економіки. В Україні продовжується практика прийняття економічних, соціальних, технологічних і екологічних рішень без необхідного ув'язування їх в єдину комплексну систему на основі перспективної та збалансованої стратегії розвитку держави у XXI столітті. Наразі актуальним питанням, що потребує термінового вирішення є розроблення та затвердження на державному рівні довгострокової стратегії сталого розвитку з визначенням пріоритетів, завдань та цільових орієнтирів розвитку держави крізь призму «зеленої» економіки [31].

**Обґрунтування напрямків розвитку секторальної основи «зеленої» економіки.** Ключова роль у переході країни до екологічно сталого розвитку належить економічній системі. Саме вона є основним джерелом виникнення соціальних та екологічних проблем, їй же належить провідна роль і у формуванні основних напрямків їх вирішення. Це стає зрозумілим, коли ми переходимо до аналізу стану природно-ресурсного потенціалу країни.

Покомпонентна структура природно-ресурсного потенціалу України в залежності від можливостей економічної віддачі різних його компонентів представлена на рис. 1.1.

У числі основних невідновних ресурсів, які мають важливе народно-господарське значення, слід виділити: вугілля, залізну руду, марганець, уранову руду, нафту і природний газ. Розвідані в Україні запаси залізних руд

оцінюються на рівні 14% загальносвітових, запаси марганцевих руд – близько 43%. Україна займає провідні позиції у світі також по запасах титану, цирконію, сірки, калійних солей. За даними Національного інституту стратегічних досліджень НАН України, потенціал покладів природних ресурсів країни містить близько двадцяти тисяч родовищ 113-ти корисних копалин. Близько восьми тисяч родовищ включають майже сто видів мінеральної сировини, і мають промислове значення. Сьогодні в Україні виробляється близько 5% світового обсягу мінерально-сировинних ресурсів, а гірничодобувна промисловість щорічно виробляє продукції на 25–28 млрд дол. США (у цінах світового ринку) [32].

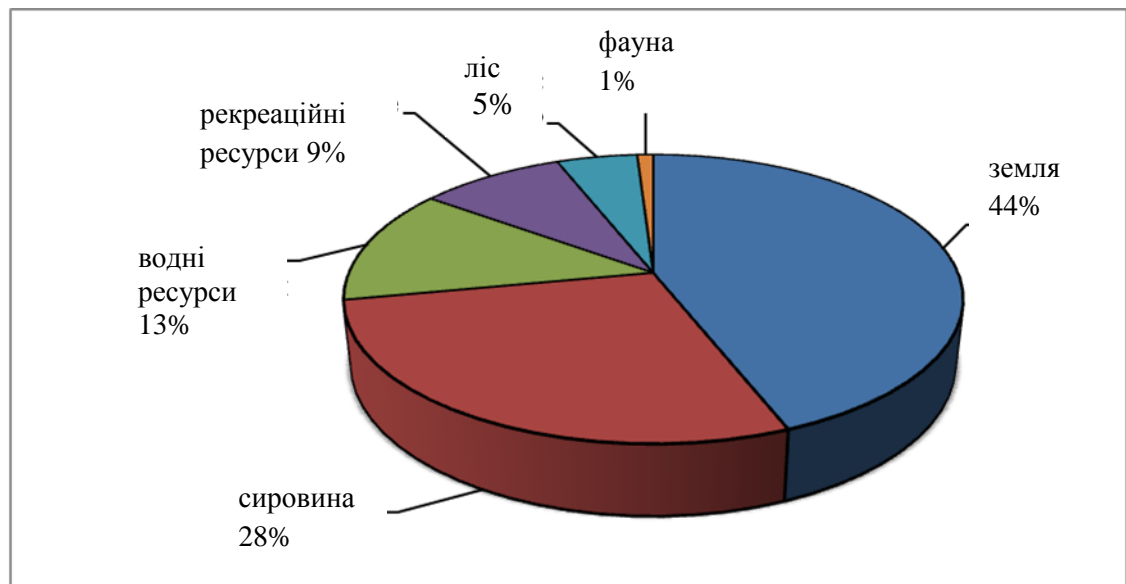


Рисунок 1.1 – Покомпонентна структура природно-ресурсного потенціалу України [33]

Основу відновлюваних ресурсів складають: родючі ґрунти (чорноземи), водні, лісові та рекреаційні ресурси. Земельні ресурси України характеризуються високою біологічною продуктивністю. Загальний національний земельний фонд становить 60,3 млн га, із них орними є 32 млн га, у складі орних земель переважають (близько 60%) унікальні чорноземи. Проте саме ці

землі найбільше вражаються ерозією внаслідок нераціонального природокористування. В дослідженні ПРООН, говориться, за умов ефективного землекористування та відповідного рівня культури землеробства Україна у змозі прогодувати 300–320 млн чоловік [34].

Природно-ресурсна основа сільського господарства обумовлена ландшафтами природних рівнин, степів і плато, які перемежуються річками і усіяні більш 3000 озер. Близько половини території країни, головним чином в центральних і південних регіонах, займають дуже родючі чорноземи, які ідеально підходять для сільськогосподарського виробництва [35].

Внутрішні відновлювані водні ресурси в Україні становлять трохи більше 1 тис. куб. метра на душу населення, тоді як середній показник в Європі перевищує 9 тис. куб. метрів. В Україні протікає 63 тисячі річок і струмків, з них 120 річок має протяжність більше 100 км [35]. Водні ресурси нерівномірно розподілені по території країни. На півночі і північному заході їх достатньо, в той час, як на півдні вони – в дефіциті. На значній території країни основним джерелом водозабезпечення є річка Дніпро. Воду з поверхневих джерел (у тому числі для пиття) використовує понад 70% населення країни. Близько 15% користуються водою з артезіанських джерел. Інша частина населення використовує воду з колодязів.

Україна багата на рекреаційні ресурси. Тут знаходиться більше 400 джерел мінеральних вод та понад 100 родовищ лікувальних грязей; довжина морських пляжів складає 1160 км, і, безумовно, до числа рекреаційних благ країни слід віднести її клімат. В Україні діють 1060 санаторіїв і санаторіїв-профілакторіїв на 200 тис. людино-місць. Крім того функціонують 2380 закладів організованого відпочинку та туризму. Існують хороші умови для екологічного туризму та рекреації (більше 20 національних та регіональних природних парків, 20 різних заповідників, 1800 заказників, 500 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, 125 тис. пам'яток історії, археології, архітектури та етнографії) [33; 36].



Ліси покривають більше 17% території країни. Лісові ресурси здатні виконувати (і значною мірою реально виконують) більше 50 різноманітних видів соціальних, екологічних та економічних функцій [37]. Понад 20 виконуваних лісами функцій пов'язані з підтриманням стійкості екологічних та культивованих еколого-економічних систем.

В Україні є більше 30 природно-заповідних об'єктів, у тому числі чотири біосферних заповідника, 16 природних заповідників, 11 національних природних парків [38]. Площа цих об'єктів не перевищує 7% території України, що більш ніж в 2 рази нижче середньоєвропейського показника [36].

Одним із важливих ресурсів, що є основою для багатьох секторів національного господарства є клімат. Такий напрям розвитку ґрунтується на масовому споживанні невідновних природних ресурсів (зокрема, корисних копалин), а також на пріоритетному використанні економічних функцій відновних природних факторів. Подібні методи господарювання підривають стале природокористування, засноване на процесах самовідтворення екосистем. На жаль, прикладів подібних методів господарювання вистачало в історії розвитку економіки України. Одним з них є промислово обумовлене зарегулювання стоку річок, коли вони перетворюються на джерела виробництва гідро електроенергії і гігантські резервуари-накопичувачі води для господарських цілей. При цьому в значній мірі блокується виконання річковими екосистемами екологічних і соціальних (зокрема, рекреаційних) функцій, підривається режим їх самовідтворення.

У числі проблем, які доводиться долати економіці країни, можна також назвати її залежність від зовнішніх факторів. Україна експортує значну частину виробленої продукції (більше 70% в металургії, близько 50% в машинобудуванні, більше 20% у харчовій промисловості). При цьому в експорті частка недорогих металів і виробів з них перевищує 42% [39]. Це означає, що Україна вивозить головним чином продукцію тих галузей, в яких найбільш екологічно збиткові стадії виробництва здійснюються на її території.

Істотна прихильність економіки до експорту обумовлює значну залежність її від міжнародної кон'юнктури і вразливість перед кризовими явищами у світовій економіці. За роки своєї незалежності Україна на рубежі 2015–2017 років увійшла вже в четверту хвилю кризи і спаду виробництва.

Сам характер даного використання природно-ресурсного потенціалу обумовлює природну потребу ресурсокористувачів і власників природних чинників у їх розширеному відтворенні, тобто підвищенні кількісних і якісних характеристик компонентів базових екосистем. Зокрема, стійке сільськогосподарське виробництво можливе тільки за умови нарощування родючості земель, а умовою стійкої рекреаційної діяльності є випереджаюче відтворення матеріальних та інформаційних властивостей природного капіталу, на основі якого надаються рекреаційні послуги.

Слід підкреслити, що самі по собі спроби додаткового інвестування у згадані сектори економіки, аж ніяк не гарантують перехід України до сталого розвитку. Розвиток даних секторів лише формує необхідні для цього передумови. Щоб вони були реалізовані, повинен бути вирішений цілий ряд найважливіших соціально-економічних завдань, що кардинально змінюють інституційну основу країни. Зокрема, повинні бути удосконалені: політичний клімат і правова основа (необхідно, по-перше, удосконалювати саме законодавство, а по-друге, домогтися дотримання суворої дисципліни виконання існуючих законів і правил). Необхідно також трансформувати організаційно-управлінські механізми, що забезпечують постановку цілей СР і вибір адекватних засобів їх досягнення; сформувати сприятливий соціально-психологічний клімат, що виключає корупцію на всіх рівнях управління і забезпечує соціальну відповідальність виконавців за наслідки своїх рішень і дій [40].

Необхідно вирішити і ще одну проблему: подолати опір металургійного та енергетичного лобі, зацікавлених у збереженні значних обсягів, відповідно, експорту продукції металургії та імпорту енергоносіїв. У сформованих обставинах дана задача може бути реалізована тільки за умови, що

національний капітал буде в достатній мірі залучений до участі в проєктах з екологічно орієнтованої конверсії виробничих систем України. Іншими словами, сьогоднішні прибутки, одержувані від доходів «важких галузей» (на тлі посилення ризиків значного зниження їх рентабельності), повинні бути достатньою мірою компенсовані можливими стабільними доходами від бізнесу в «зелених» секторах економіки.

Аналіз показує, що сектори національної економіки, основу яких складають відновлювані природні фактори, залежно від методів господарювання можуть виступати як в якості джерел катастрофічного руйнування використовуваних ними екосистем, так і в якості «локомотивів», здатних вивести національну економіку на рівень сталого розвитку. Обидві тенденції чітко проглядаються сьогодні в житті країни.

Екологічно несприятливі приклади господарювання можна побачити в сільському господарстві. Традиції господарювання радянської пори були пов'язані з орієнтацією на екстенсивні малоефективні методи природокористування. Переважало землеробство з мінімальними сівозмінами, невинувато високою часткою просапних культур. Була (і багато в чому зберіглася) колосально висока ступінь (більше половини) розораності сільгоспугідь, в той час як в розвинених європейських країнах даний показник становить 30–32%. Для порівняння в країнах СНД розораність земель складає близько 11%.

Сільськогосподарські угіддя в загальній структурі угідь займають близько 70%, а забезпеченість орними землями на одного українця становлять близько 0,78 га, в той час як в країнах ЄС близько 0,25 га, в цілому в світі близько 0,29 га на чол. [41].

Внаслідок зменшення площ лісів, сіножатей, пасовищ змінюється мікроклімат середовища, змінюються процеси поповзня ґрунтових вод, земельні ресурси еродуються та вивітрюються. За даними [42], з кожного гектара землі щорічно змивається або виноситься вітром від 5 до 25 м<sup>3</sup> верхнього, самого родючого шару землі. Застосовувалося нераціональне водосємне

зрошення. Значні проблеми виникали через безсистемні відходоємні схеми планування, вирощування і переробки продукції. Все це багато в чому призвело до надзвичайно високого рівня деградації земель і виснаження ґрунтів. На жаль, ознаки подібних методів господарювання в значній мірі присутні і в житті сучасної України.

Сьогоднішні аграрії через значне зростання цін на ресурси не можуть настільки рясно поливати свої угіддя водою, посипати мінеральними добривами, кропити отрутохімікатами, проте позначилася інша екологічна біда. Дуже часто в гонитві за максимізацією доходу в господарствах з мінімальними сівозмінами вирощують культури (соняшник, ріпак, кукурудзу), які надзвичайно виснажують ґрунти. Велика частина їх виробництва йде на експорт (при нульовій ставці акцизу), де значною мірою використовується для отримання екологічно чистих видів палива. Виходить, що рішення екологічних проблем в інших країнах досягається за рахунок їх виникнення в самій Україні. Стійкість унікальних екосистем приноситься в жертву досягненню короткострокових економічних вигод. Справедливості заради слід сказати, що на подібні методи господарювання аграріїв штовхають важкі фінансові умови, в яких доводиться їм працювати. У свою чергу, не вигідні умови господарювання є наслідком безсистемної політики держави.

Альтернативна енергетика може зіграти вирішальну роль у екологізації економічних систем країни. До найважливіших видів альтернативного палива, які мають реальні перспективи і найближчим часом можуть зробити помітний внесок у енергобаланс країни, слід віднести: біогаз (тобто метаномісний, рідше водневомісний газ, вироблений з твердих і рідких побутових відходів та відходів органіки в аграрному і лісовому комплексах); брикети і пелети (тобто тверді, стандартних форм гранули, сформовані з відходів деревини або соломи); біоетанол (спиртовмісне рідке паливо, вироблене з цукрового буряка, кукурудзи, сорго тощо, а також відходів сільгоспвиробництва, використовується в суміші із звичайними видами бензину); біодизель (маслосомісний вид рідкого палива, вироблений з ріпаку,

сої, соняшнику та ін. культур або з жирів тваринного походження і використовується в суміші із звичайними видами дизельних палив); шахтний метан (попутний газ вугільного виробництва).

З усіх перерахованих видів палива в Україні вже є промислові потужності. Зокрема, функціонує п'ять установок з виробництва біогазу на полігонах твердих побутових відходів. Діють потужності з виробництва біоетанолу на п'яти спиртових заводах, причому в 2011 році обсяг виробництва на них виріс в 7 разів у порівнянні з попереднім роком. Відкрито кілька потужностей з виробництва біодизеля. Найбільш розвинене в країні виробництво твердого біопалива: сьогодні працюють понад 200 виробників гранул (пелет) і брикетів з різних видів сировини (деревна стружка, тирса, солома, лушпиння соняшника, лушпиння зерен, інше). У масовому порядку стали реалізовуватися проекти переходу на даний вид палива в сільських школах, лікарнях та інших установах. На одній з шахт Донбасу реалізується проект з утилізації шахтного метану, що дозволяє в добу заправляти близько ста автомобілів. У Запоріжжі почав реалізовуватися проект з утилізації тепла каналізаційних стоків та вторинного тепла Запорізької АЕС. До згаданих напрямків альтернативної енергетики слід додати реалізовані в Криму проекти вітрової та сонячної енергетики. За оцінками фахівців, внесок згаданих напрямків «зеленої» енергетики може становити від 20 до 50% енергобалансу країни [43-44].

В останні роки прийнято декілька державних і урядових документів, а також підготовлено низку законопроектів, спрямованих на стимулювання розвитку альтернативної енергетики. Серед основних заходів передбачено впровадження «зелених» тарифів (значно перевищують звичайні) на енергопродукцію, вироблену підприємствами альтернативної енергетики (такі заходи тимчасово необхідні для підвищення рентабельності через високу собівартість продукції в пілотних проектах). Планується також введення нормативів, що регламентують мінімальні рівні вмісту біопалив (біоетанолу

та біодизеля) у реалізованих на ринку енергоносіях, власне бензині та дизельному паливі.

Альтернативна енергетика дозволяє вирішувати відразу кілька найважливіших взаємопов'язаних завдань: по-перше, зниження екологічного навантаження на природне середовище (значна частина продукції альтернативної енергетики виробляється з відходів), по-друге, підвищення енергетичної безпеки країни (зокрема, знижуючи залежність від зарубіжних енергетичних джерел) по-третє, формування замкнених циклів відтворення природного капіталу (виробництво біопалив, як правило, і є останньою ланкою природних циклів), по-четверте, сприяння соціальному розвитку людини (створення та експлуатація комплексів альтернативної енергетики вимагає формування системного мислення у конструкторів, технологів та експлуатаційників, а також екологізації стилю життя у решти населення).

**«Зелена» економіка** – у це поняття зазвичай включаються ті сектори народного господарства, виробничу основу яких складають відновлювані види природного капіталу, а також ті сфери господарювання, які виробляють товари (вироби та послуги) екологічного призначення. До останніх залежно від виконуваних функцій можуть бути віднесені вироби та послуги, що сприяють зниженню екодеструктивного впливу процесів життєдіяльності людини, а саме: наукова продукція (ноу-хау, бази даних, сорти рослин, породи тварин, конструкторська і технологічна документація, та ін.); промислові товари (очисне устаткування, моніторингові системи, установки з утилізації відходів, технології підвищення ефективності та ресурсозбереження, та ін.); інформаційні послуги (екологічний консалтинг, послуги зі збору екологічної інформації, екоаудит, та ін.); освітні послуги (навчальні програми, тренінг, навчальні посібники, інше.); управлінські послуги (технології управління соціальними та еколого-економічними системами) та ін. Всі перераховані види продукції виробляються і реалізуються в Україні.

З 1990-х років в Україні розвивається мережа екологічно орієнтованих підприємств. Передбачена система міжнародної сертифікації на основі серії стандартів ISO 14024. До теперішнього часу сертифіковано понад 60 товарів, серед них: конструкційні матеріали, напої, продукти харчування, засоби побутової хімії, предмети інтер'єру, текстильні матеріали, тепло-та звукоізоляційні матеріали, персональні комп'ютери, обладнання, прокатна продукція, регулятори росту рослин, рідкі добрива, очисні установки, чорнило для картриджів. Сертифікат має термін дії, після закінчення якого його потрібно підтверджувати знову.

Безумовно, було б великим перебільшенням говорити, що Україна приречена на успіх у досягненні того стану своїх соціально-економічних систем і природно-ресурсного потенціалу, яке прийнято називати стійким розвитком. Однак є всі підстави стверджувати, що на глобальному та національному рівнях складається виключно сприятлива тенденція зміни соціальних та економічних передумов для цього. У числі основних таких змін можна виділити:

- зростання ролі соціальних потреб населення, що зумовлює зростання попиту на відповідні групи товарів (освіта, наука, рекреація, спорт, мистецтво, туризм, креативна економіка тощо) та необхідність розширення відтворення соціальних і екологічних послуг екосистем;

- збільшення дефіциту продуктів харчування (і відповідно, цін на сільгосппродукцію) на світових ринках, що обумовлює підвищення рентабельності аграрного виробництва та необхідність переведення його в режим сталого землекористування з активізацією так званих методів «м'якого» природокористування, заснованих на процесах самовідтворення екосистем, які свого час були обґрунтовані видатним російським вченим Н.Ф. Реймерсом [45];

- збільшення попиту на екологічно чисті продукти харчування та продукцію екологічного призначення, що значно підвищує економічну обумо-

вленість органічного землеробства і «зеленої економіки», по ряду позицій яких Україна має значні напрацювання;

- підвищення цін на традиційні енергоносії, що робить рентабельною альтернативну енергетику (виробництво біогазу, біодизеля, біоетанолу, шахтного метану, вітрову і сонячну енергетику);

- зниження вигідності функціонування «важких» галузей економіки України (металургії, паливної енергетики, хімічної промисловості) внаслідок зміни економічної кон'юнктури (зростання цін на енергоносії, зростання конкуренції) і загального зниження ресурсоемності процесів функціонування суспільства, що обумовлює необхідність відносного заміщення частки «важких» галузей промисловості розвитком нересурсоемних секторів економіки.

Варто також зазначити, що діють і протилежно спрямовані фактори, що орієнтують економіку України на посилення ролі важкої промисловості. Наприклад, реалізація проектів масштабного видобутку сланцевого газу може законсервувати домінуючу роль в економіці України «важких» секторів, заснованих на невідновних ресурсах. Лише цілеспрямована державна політика підтримки сталого природокористування ефективними мотиваційними механізмами може забезпечити адекватну у просторі та часі постановку цілей сталого розвитку і формування необхідних для цього коштів.

## **1.2 Дослідження передумов модернізації й дематеріалізації економіки для розвитку "зеленої" інноваційної економіки**

В економічній енциклопедії приводиться визначення механізмів природокористування – як економічних механізмів природокористування, зокрема механізм реалізації природокористування, національного



раціонального природокористування, що формується на міжгалузевій та міжрегіональній основі. Виділяють два види ефективних механізмів та інструментів екологізації економіки загалом та природокористування зокрема: 1) макроекономічні, котрі функціонують в межах всієї країни; 2) спеціальні економічні механізми та інструменти природокористування, котрі зорієнтовані безпосередньо на регулювання охорони довкілля та використання його ресурсів [46]. Специфіка функціонування механізму вирішення еколого-економічних суперечностей полягає в тому, що дії суб'єкта в процесі природокористування завжди детермінуються як законами розвитку суспільства, так і законами природи.

Під механізмом забезпечення «зеленої» економіки в праці [47] розуміється сукупність організацій, інституцій, форм та методів для узгодження інтересів на різних ієрархічних рівнях, забезпечення збалансованого та пропорційного розвитку підсистем в рамках сталого розвитку і збереження цілісності системи. Також, додається, що основою сталого розвитку є поступовий соціально-економічний розвиток, бідна країна рідко розглядається дослідженнях по сталому розвитку.

Відповідно до Концепції переходу України до сталого розвитку передбачаються дієві механізми реалізації цього процесу: державно-регулюючі механізми для забезпечення сталого розвитку України; правові механізми, що гарантують законодавче забезпечення; фінансові механізми державного регулювання; економіко-виробничі механізми щодо нарощування економічного потенціалу держави; соціально-економічні механізми; соціальні, світоглядні, наукові й освітянські механізми переходу до сталого розвитку.

Економічний механізм – це сукупність економічних структур, інститутів, форм і методів господарювання за допомогою яких реалізуються чинні в конкурентних умовах економічні закони та здійснюється погодження та корегування суспільних, групових та приватних інтересів. Основними

компонентами економічного механізму відповідно до праць [48-49] можна назвати:

- правові основи здійснення економічної діяльності (права, обов'язки, ліцензії, обмеження, процедури, тощо);
- соціальна сфера, соціальні важелі (мотивація, соціальні пільги, соціальні гарантії);
- система відносин власності на основні засоби виробництва;
- організаційна структура економіки, тобто система формальних та неформальних організаційних зв'язків, що формує реальні економічні відносини між господарськими суб'єктами; ці зв'язки можуть реалізовуватися як по вертикалі (реалізація владного впливу), так і по горизонталі (взаємодія між суміжними економічними суб'єктами, а також на регіональному рівні внаслідок організаційної діяльності територіальних адміністративних органів);
- система суспільних інститутів, що формують духовно-інформаційне поле економічної активності;
- економічні інструменти;
- екологічні важелі;
- екомаркетинг, екомоніторинг, екоаудит, екоменеджмент;
- контроль за реалізацією поставлених цілей.

Розглядаючи структуру економічного механізму забезпечення «зеленої» економіки варто зазначити, що основною функціональною ланкою впливу виступають економічні інструменти. *Економічні інструменти* – це засоби (заходи, методи, важелі) зміни фінансового стану економічних суб'єктів. Зазвичай економічні інструменти поділяють на три взаємозалежні категорії: ціни ресурсів, економічні вигоди, перерозподільні платежі.

*Ціна ресурсу* це кількість благ (грошей, товарів, послуг) які повинен заплатити економічний суб'єкт за право використовувати певний товар, зокрема в даному випадку природний ресурс, або володіти ним. За формою

плата розділяється на плату за землю (земельний податок, орендна плата, нормативна ціна землі), плату за надра (за право на пошуки, розвідку, видобуток, використання корисних копалин і їхнє відновлення), плату за води (за право на користування і відновлення вод), плату за лісові ресурси (лісові податки, орендна плата і плату за відтворення лісу), плату за ресурси тваринного і рослинного світу. Розрахунок плати за використання природних ресурсів – ведеться на основі кадастрів зводів, економічних, екологічних, організаційних показників, що характеризують кількість і якість тих або інших природних ресурсів, склад і категорії природокористувачів. Особливу увагу потрібно приділити платі за забруднення навколишнього природного середовища, яка встановлюється: за викиди в атмосферу забруднюючих речовин стаціонарними і пересувними джерелами забруднення; скиди забруднюючих речовин у поверхневі води, територіальні та внутрішні морські води, а також підземні горизонти, в тому числі скиди, що здійснюються підприємствами через систему комунальної каналізації; розміщення відходів у навколишньому природному середовищі. Загалом плата за забруднення розділяється на дві категорії – це платежі в межах встановлених лімітів та обмежень і платежі за понаднормове використання (забруднення). В свою чергу платежі в межах норми розділяються на платежі за нормативно допустиме забруднення, тобто за викиди (скиди) речовин в межах норм, лімітів та платежі за нормативні постійні та разові (залпові) викиди [50].

*Економічні вигоди* – додатковий дохід (прибуток), чи одержання певних переваг, які можуть бути втілені в додаткові доходи (прибутки). Економічна вигода від використання природних ресурсів формується під впливом основних трьох груп факторів. Перша визначається внутрішньою ефективністю господарювання економічного суб'єкта, який споживає природні блага, мається на увазі підприємницькі здібності економічних агентів. Друга група обумовлена властивостями даного природного блага, тобто його кількісними та якісними властивостями. Третя група визначається

зовнішніми умовами економічного середовища, у якій здійснює свою діяльність даний суб'єкт господарювання, можливостями регулювання цін на власну продукцію.

*Перерозподільні платежі/виплати* – це система вилучення частини доходів в одних економічних суб'єктів з метою передачі іншим економічним суб'єктам. Зазвичай система перерозподілу містить чотири основні компоненти: порядок вилучення доходів в економічних суб'єктів (донорів); ставки вилучення доходів; порядок передачі зібраних коштів економічним суб'єктам – реципієнтам [51]. Перевагою останнього методу є обов'язковість сплати і можливість прямого контролю підприємства-забруднювача, тим більше, що підприємства-забруднювачі не завжди зацікавлені в покращенні умов господарювання і зменшення навантаження на довкілля, і найчастіше забруднення проводиться одними підприємствами, а збитків зазнають інші. Для прикладу, найбільшими забруднювачами є підприємства металургії, енергетики, хімічної промисловості, а збитків від їх діяльності зазнають сільськогосподарські підприємства, лісові господарства, підприємства рекреативного та туристичного сектору, комунальні та сфера охорони здоров'я.

В свою чергу екологічні платежі та виплати, відповідно до робіт [50-51] займають найвагомніше місце серед еколого-економічних інструментів. В залежності від способів впливу на господарську діяльність еколого-економічні інструменти на рис. 1.3. представлено в вигляді наступних груп: стимулювання ресурсозберігаючої та природоохоронної господарської діяльності; інструменти обмеження природодеструктивної господарської діяльності; інструменти зменшення збитків від наявного забруднення.

Розмежування і виділення окремих форм еколого-економічних інструментів пояснюється кількома обставинами: по-перше, всі важелі впливу можна розглядати як інструменти податкового чи дотаційного характеру, по-друге, ті чи інші схожі за змістом інструменти в різних країнах називаються по різному – податки, платежі, чи як віднині в Україні збори.

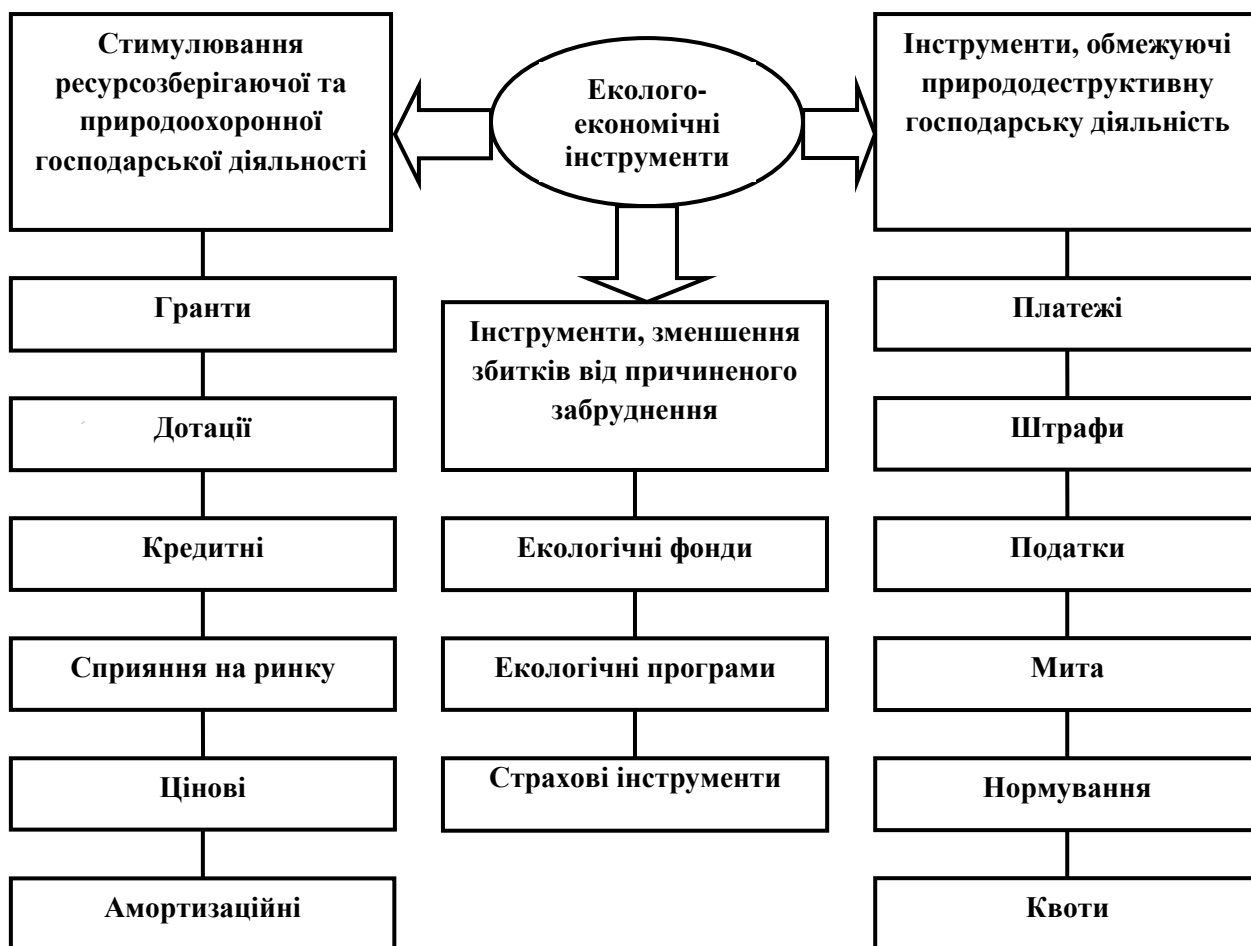


Рисунок 1.3 – Форми еколого-економічних інструментів по способам впливу на господарську діяльність

Віднесення еколого-економічного інструмента до тієї чи іншої форми пов'язано в першу чергу не стільки з видом вилучення як з організаційною процедурою (податки з акумулюванням коштів на бюджетних рахунках, а платежі зі створенням цільових фондів для подальшого направленою використання). Розглянемо коротко кожен з еколого-економічних інструментів приведених на рис. 2.1. Податкові інструменти екологічного характеру стягуються окремо за спеціальними статтями чи як зазвичай – разом з іншими і відраховуються від загальної суми податків. Існує значне різноманіття видів екологічних податків, серед яких можна виділити: громадянський екологічний податок на екологічні потреби; податок на розв'язання глобальних, національних чи регіональних проблем; екологічний

податок на повітряний транспорт, екологічний податок на конкретні групи товарів (мінеральні добрива, пестициди, упаковки, батарейки); екологічний податок на паливо.

*Митні інструменти* – встановлення окремих внесків при ввезенні (вивезенні) окремих груп товарів на/за межі території країни. Для прикладу, в Україні діє підвищене мито на ввезення імпортованих автомобілів, які були уже в використанні, таким чином стримується потік автомобілів, які б могли завдавати шкоди навколишньому природному середовищу через забруднення атмосфери. І навпаки, часто працює вивізне мито на продукцію виробництва якої завдало шкоди довкіллю (метали, паливо, хімічна сировина). Для України даний вид екологічних інструментів має істотне значення, так як на національні ринки надходить багато раніше використаних зарубіжних товарів.

*Плата (платежі, збори)* – сума коштів, яка сплачується за використання природних ресурсів і за можливості здійснення господарської діяльності. До них можна віднести збори (плата) за землю, мінеральні ресурси, вирубка лісу, використання рослинного і тваринного світу, полювання, рибальство, за атмосферні чи водні емісії забруднювачів. Використання екологічних акцизних зборів може бути ефективними коли вони використовуються на товари, послуги чи технології з поліпшеними технологічними характеристиками.

*Штраф* використовується як засіб покарання винних фізичних (юридичних) осіб за порушення законодавства, договірних відносин і знімається у вигляді платежів за відшкодування завданих збитків. Використовувати штрафи потрібно лише в тому випадку, коли застосування інструментів екополітики виявиться не достатньо ефективним. Поєднання штрафів з екоподатками зазвичай є досить дієвим інструментом, особливо в умовах господарювання України, коли економічні агенти більш швидко реагують саме на адміністративні та методи негативної мотивації.

*Субсидії та дотації* – цільова незворотна допомога, що надається для фінансування пріоритетних напрямів діяльності (як спосіб підтримки екологічно спрямованих виробництв, дотації зазвичай надаються для покриття збитків (також можливо як варіант підтримки пріоритетних галузей). Грант – це оплачене субсидоване замовлення державних, чи інших організацій на виконання наукових робіт, розглядається як вид економічної допомоги на конкурсній основі.

Амортизація (зазвичай прискорена, прогресивна) використовуються з метою підтримки капіталомістких галузей і виступає одним із важливих інструментів реалізації екологічної політики. Цінові інструменти – прямий інструмент контролю з боку держави, який визначає вигідність діяльності через збільшення чи зменшення цін. Екологічне страхування вирішує наступні завдання: сформувати резервні фонди для відшкодування збитків, забезпечити економіку захищеність реципієнтів, сформувати систему економічної відповідальності.

Різноманіття підходів до регулювання природоохоронної діяльності обумовлена неоднорідністю завдань, що потребують вирішення, а також неоднорідністю умов господарювання навіть в межах однієї економічної системи. На вибір інструментів управління якістю довкілля можуть впливати соціальні чи культурні фактори, тому навіть в країнах з подібними економічними умовами можуть використовуватися різні важелі впливу. В роботі приводяться приклади використання методів впливу по різних країнам [52].

1. Плата за забруднення навколишнього середовища (Франція, Швеція, Норвегія, Росія, та ін.).
2. Плата за користування природними ресурсами (Росія).
3. Субсидії, безпроцентні позички і довгострокові позики на природоохоронні заходи (Фінляндія, Норвегія, США).
4. Податкові пільги і прискорена амортизація очисного устаткування (США).

5. Створення екологічних фондів (Росія, США, Німеччина, Франція, Швеція, Нідерланди та ін.).

6. Екологічне страхування (Росія).

У роботі Поплавського В. говориться, що всі нинішні економічні й адміністративні природоохоронні заходи України в основному спрямовані на боротьбу з руйнівними наслідками недбалої господарської діяльності економічних суб'єктів [53]. В той же час як стимулююча еколого-економічна політика, зорієнтована не на боротьбу з наслідками, а на попередження негативних проявів, майже не використовується. Що стосується для ефективності застосування окремих інструментів екологічної політики в Україні то необхідно зауважити на необхідності використання таких підходів та методів регулювання та контролю, що не будуть перешкоджати розвитку економічної системи країни. Тобто, повинен бути запас міцності розвитку по галузям народного господарства країни.

Одним із можливих варіантів стимулювання природоохоронної діяльності може виступити комплекс заходів по створенню стимулів для природоохоронної діяльності.

Головною відмінністю вітчизняної системи екологічного оподаткування є те, що механізми її реалізації не є ефективними, так як не створюють реальних стимулів для природоохоронних заходів. Тому одним із перспективних напрямів розвитку може бути розробка механізмів та інструментів для розвитку матеріально-технічної бази підприємств з метою, розвитку стимулюючої екологічної політики і включення екологічних витрат в затратах на виробництво.

На думку провідних українських вчених, найголовнішою проблемою вдосконалення економічного механізму природокористування є посилення бюджетонаповнюючої функції з метою посилення фінансової самодостатності як країни так і окремих її регіонів, і звичайно дозволить «вмонтувати» екологічний фактор в відтворювальний процес і соціально-економічну систему загалом. Зокрема рекомендується створювати



спеціалізовані фінансові установи у вигляді екологічних банків, оскільки підприємства не в змозі проінвестувати необхідний об'єм ресурсів екологічного спрямування [54]. Ефективні механізми забезпечення раціонального природокористування вимагають достатнього фінансування сфери охорони довкілля не лише для збереження існуючого середовища, але і для його відновлення (покращення).

Система економічного стимулювання природоохоронної діяльності містить у собі фінансові інструменти, що використовуються з метою зниження антропогенного навантаження на природне середовище: оподаткування, субсидування, прискорена амортизація. Крім того, можна ще розглядати механізми страхування, аудиту, фінансування зниження ризику. На основі праць [55-56] в табл. 1.2 визначено місце системи економічного стимулювання та сприяння на ринку в структурі механізмів забезпечення «зеленої» економіки.

Таблиця 1.2 – Інструменти економічно стимулювання в структурі механізмів забезпечення «зеленої» економіки

Інструменти забезпечення «зеленої» економіки	Економічна сутність інструменту	Використання
1	2	3
<i>Сприяння на ринку</i>	Непряма допомога в просуванні екологічних товарів, послуг, впровадженні виробничих процесів не шкідливих для довкілля	Сприяння на ринку проводяться у вигляді безкоштовної реклами, екомаркування, нагородження спеціальними відзнаками та надання відповідних торгових знаків. Даний механізм є найбільш гнучким з точки зору добровільного прийняття чи неприйняття участі у відповідних конкурсах і також кожен економічний суб'єкт приймає рішення про створення своєї власної природоохоронної стратегії з урахуванням можливих переваг над конкурентами.

Кінець таблиці 1.2

1	2	3
<i>Фінансові трансферти</i>	Передача частини коштів від одних економічних суб'єктів іншим на основі жорстко регульованої і чітко визначеної процедури (закон, норматив, положення) у вигляді платежів, податків, зборів, виплат.	Фінансові трансферти мають значно вищу еластичність в порівнянні з адміністративними методами і дозволяють краще планувати та визначати напрями діяльності і пов'язані з цим природоохоронні заходи. Адресність адміністративних інструментів носить не індивідуальний, а загальний характер, і є обов'язковою для виконання. Збільшити надходження від зборів за забруднення довкілля можна кількома способами: збільшити нормативи зборів, розширити перелік бази оподаткування, чи покращити процент стягнення.
<i>Вільні ринкові</i>	Торгівля квотами на забруднення, правами на додаткові викиди шкідливих речовин, якщо останні є об'єктом купівлі продажу.	Торгівля квотами має місце, коли існує однорідність розподілу забруднюючих підприємств і виключається можливість скупки квот промисловими гігантами, котрі можуть за відповідну плату перетворити територію навколо своїх цехів в зону екологічної катастрофи.

Розпочинати реалізацію планів «зеленої» економіки потрібно з детального ознайомлення всіх існуючих механізмів й способів стимулювання даного пріоритетного напрямку, цей елемент представлений у вигляді блоку під назвою «Наукове підґрунтя». На нашу думку, в питаннях сталого розвитку нині недооцінюється роль громадських організацій та органів місцевого самоврядування. Саме на місцевому рівні управлінці та громадські організації знають краще свої екологічні, економічні та соціальні проблеми і їх вирішення (пом'якшення) простіше провести на мікрорівні. Місцеві органи частіше спілкуються з населенням і рівень обізнаності з поточними проблемам набагато вищий. Зелені партії як показує досвід країн ЄС краще себе представляють на місцевому, ніж на загальнодержавному рівні. На загальнонаціональному рівні потрібно розробляти стратегії впровадження і проводити мобілізацію коштів для реалізації стратегічних проектів пов'язаних з напрямками «зеленої» економіки. Місцеві податки та збори

рекомендується залишати на місцях, водночас посилити контроль над використанням цільових фондів. Місцеві громади можуть більше часу приділяти вирішенню соціальних, економічних та соціальних питань. Що ж стосується комунікативних і агітаційних механізмів, то заклики очистити місцеве озеро, чи ділянку лісу небагато краще сприймаються населенням, ніж заклик зменшити емісії вуглекислого газу на всій території країни. Планується, що інформаційні засоби допоможуть змінити навіть ставлення місцевого населення до способу життя, і можливо впровадити відповідні ідеї в навчальному процесі.

На нашу думку потрібно створити саме такі умови які б сприяли впровадженню принципів «зеленої» економіки на добровільних засадах, шляхом стимулювання, а не завдяки примусу. Мається на увазі, що ініціатива та зацікавленість повинна йти з низів від самих підприємств, не від регулюючих державних органів. Досвід розвинених країн показує, що результати покращення екологічної ефективності набагато вищі у випадках застосування механізмів позитивної мотивації, ніж – караючих та стримуючих заходів. Одним із прикладів застосування засобів позитивної мотивації екологізації економіки може бути схема, приведена на рис. 1.4.

До основних компонентів відтворювального механізму екологізації народногосподарського комплексу можуть бути віднесені: відтворення екологічного попиту, відтворення екологічно орієнтованої виробничої основи, відтворення екологічно орієнтованих людських факторів, відтворення мотивів екологізації. *Формування екологічного попиту* – це комплекс заходів по стимулюванню населення віддавати перевагу екологічно чистій продукції, а також створення необхідного платоспроможного попиту. *Відтворення екологічно орієнтованих людських факторів* – навчальний та виховний процес спрямований на донесення знань, навичок, переконань щодо необхідності використання екологічної продукції (технологій) як з боку споживачів так і з боку виробників. *Відтворення екологічно орієнтованих*

*інновацій у виробничій сфері* – генерування нових знань, створення нових матеріалів, що сприяє розвитку екологічних систем.

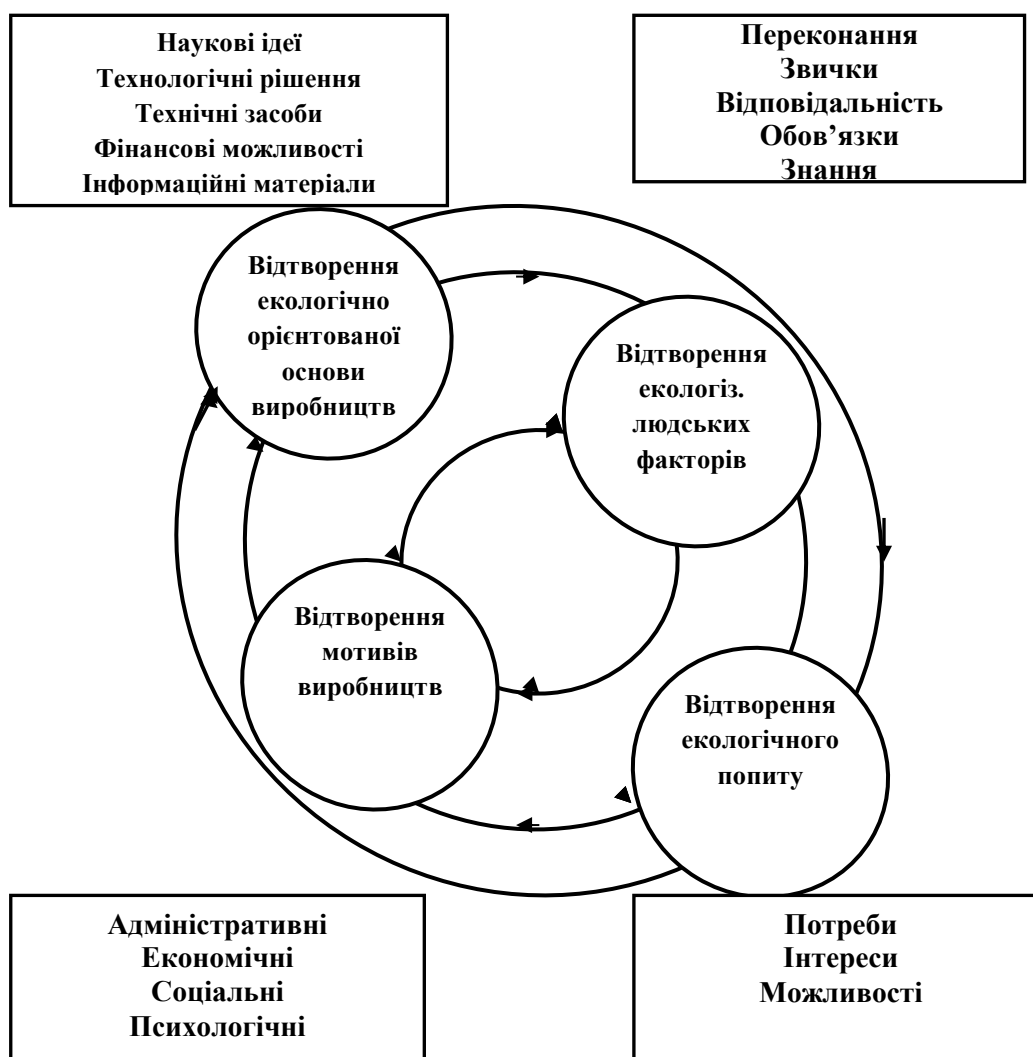


Рисунок 1.4 – Відтворювальний механізм екологізації економіки [57]

Основними заходами по реалізації стратегії «зеленої» економіки, на думку Данилишина Б. М., Невелєва О. М., є: 1) розвиток економічного потенціалу та удосконалення виробничої інфраструктури (введення нових наукоємних високотехнологічних промислових об'єктів, виведення з експлуатації шкідливих виробництв, ущільнення та зменшення площ промислових територій, нарощення експортного потенціалу регіону, виробництво імпортозамінюючої продукції, удосконалення паливно-енергетичного балансу регіону та ін.); 2) забезпечення соціального розвитку,

формування повноцінного життєвого середовища в регіоні; 3) забезпечення раціонального використання природних ресурсів та вирішення проблем екологічного характеру [58].

Виходячи з зазначених аргументів виникає необхідність аналізу взаємозв'язків між економічним зростанням та станом довкілля з метою визначення інструментів та механізмів, що будуть сприяти покращенню якості навколишнього природного середовища з одночасним покращенням економічного благополуччя населення.

В сучасних умовах значного поширення набувають нові механізми забезпечення еколого-економічного розвитку, такі як засоби масової інформації, громадські організації, крім того в праці [59], розглядається можливість використання інституту партнерства. Під інститутом партнерства розуміється співпраця властива учасникам зі сторони держави, суспільства та бізнесу. Співпраця і спільне використання знань та наявних ресурсів повинно сприяти покращенню еколого-економічному розвитку територіальних громад (регіонів). Вступаючи в партнерство з бізнесом при реалізації певних проектів, державні органи економлять час, завдяки дієвішій, гнучкішій системі управління, ніж наприклад традиційна бюрократична схема. Це приносить вигоди обом партнерам (бізнес та держава), оскільки державний сектор пов'язаний в основному з повільністю та негнучкістю. В свою чергу, бізнесові структури також зацікавлені в реалізації подібних проектів, так як це додаткові заробітки. Що стосується регіону, то завдяки синергетичним ефектам співпраці між державою та бізнесом, очікується збільшення податкових надходжень, вирішення екологічних та соціальних проблем, а також зростаючий ефект від підвищення загального рівня виробництва та конкурентоспроможності. Одним із інституціональних механізмів можна розглядати допомогу (перешкоду) при переговорах, для зменшення витрат чи навпаки їх збільшення за умови появи негативних екстерналій. За приклад можна розглянути ситуацію, коли інформація про джерело забруднення (фінансово-господарський стан, шкідливість для здоров'я, інше) стає

відомою широкому загалу і споживачі продукції мають можливість вибирати, підтримувати чи не підтримувати підприємство забруднювач.

Крім того, при дослідженні заходів по забезпеченню «зеленої» економіки значна увага приділяється інституціональним механізмам. Зокрема, як аналізується в праці застосування інструментів регулювання природоохоронної діяльності рекомендується використовувати залежно від рівня розвиненості та узгодженості інститутів сталого розвитку [60]. За умови неузгодженості та різноспрямованості напрямку розвитку формальних та неформальних інститутів сталого розвитку та *значній кількості порушень* (законодавство, ліміти, норми) рекомендується використовувати інструменти «покарання», такі як штрафи, податки, платежі, обмеження на ринку, контроль з боку держави. За умови неузгодженості та різноспрямованості напрямку розвитку формальних та неформальних інститутів сталого розвитку та *незначній кількості порушень* настає так звана стадія «винагороди» і інструментами регулювання виступають: дотації, гранти, премії, відшкодування, субсидії, податкові пільги, субсидії, прискорена амортизація, сприяння на ринку. При умові узгодженості та односпрямованості формальних та неформальних інститутів сталого розвитку необхідно лише проводити відповідний контроль з боку держави та забезпечувати на належному рівні екологічну освіту. На останній стадії – превалювання неформальних інститутів сталого розвитку взагалі ніякі методи та інструменти контролю не потрібні, оскільки суспільство вже вийшло на відповідний рівень розвитку в якому немає таких понять як «корупція» та «порушення». Для впорядкування відносин з приводу розподілу доходів від використання природних ресурсів реформа податкової галузі, повинна передбачати: розмежування прав власності на природні ресурси та формування відповідної інституціональної структури. Розглянемо порівняльну характеристику організаційно-економічних інструментів забезпечення «зеленої» економіки в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Порівняльна характеристика організаційно-економічних інструментів забезпечення «зеленої» економіки

Назва економічного інструменту	Переваги використання	Недоліки	Дієвість інструменту в господарській діяльності регіонів України
1	2	3	4
Плата за ресурси	Унітарність до всіх СГ, мінімізація витрат організації, безпосередній контроль природокористування та економічного розвитку країни	Складність встановити реальну вартість ресурсів, ризики природодеструктивної діяльності при низьких ставках плати	Низька плата за ресурси нівелює стимули для інноваційного розвитку та стимулює природодеструктивну діяльність
Плата за забруднення	Надійність досягнення результату, формує компенсаційний фонд відшкодування екон. збитків	Постійний контроль наявних економічних збитків	Невідповідність плати за забруднення реально причиненим економічним збиткам нівелює дієвість даного інструменту
Штрафи	Надійність досягнення результату	Складність встановити реальний причинений збиток	Прив'язка до плати за забруднення нівелює ефективність даного інструменту
Екологічне нормування	Встановлення мін. стандартів та норм якості продукції, НПС, умов праці, тощо.	Складність перевірки та контролю. Значні організаційні та фінансові витрати	Перевищення встановлених норм не
Екологічне страхування	Створення дієвого цільового фонду для ліквідації наслідків можливих екологічних катастроф	Використовується зазвичай для попередження значних екологічних катастроф	Нерозвиненість страхового ринку
Інструменти сприяння (субсидії, дотації, гранти, виплати, кредити)	Стимулюють природоохоронну господарську діяльність; діють в напрямку мотивації, а не обмеження	Використання лише в умовах добре розвинутої ринкової економіки та громадянського суспільства	Носить вибірковий характер, перебуває в стадії становлення

Кінець таблиці 1.3

1	2	3	4
Екологічні фонди	Цільове джерело стимулювання раціонального природокористування	Ризик виникнення невідповідності територіального формування фондів та їх використання	Централізація коштів, не сприяє покриттю збитків за місцем їх виникнення
Інвестиції в економічне зростання (розвиток)	Стимулює економічний розвиток та інноваційні ресурсозберігаючі технології	Обмеження споживання та рівня життя в поточному періоді	Використовують переважно на рівні окремих СГ, низька ефективність державних інвестувань
Інвестування в розвиток громадських організацій, формування екологічної етики	Змінює відношення економічних агентів до процесу виробництва та споживання з урахуванням екологічних вимог	Основна ціль виробничої діяльності – отримання прибутку не завжди співпадає з позицією екологічної етики	Становлення громадських організацій та громадського суспільства: низька ефективність через відсутність масштабності проектів

Варто додати, що відкритість та взаємопов'язаність економічних систем в сучасних умовах ведення господарювання примушує по новому переглянути концепцію надійності і безпеки окремих ланок економічної системи. Якщо всі складові економічної системи знаходяться на одному рівні розвитку по показникам стабільності, стійкості, резистивності та ін., то стійкість системи відповідає стійкості будь-якого її елемента. Хоча в реальних умовах навряд чи можна говорити, що складові системи можуть мати рівні ступені стійкості. Найчастіше, у складі економічної системи зустрічаються одночасно сильні та слабкі елементи.

Підсумовуючи проаналізовані наукові розробки в сфері формування механізмів забезпечення раціонального природокористування та сталого



розвитку встановлено, що механізми забезпечення «зеленої» економіки нерозривні з середовищем яке вони формують та залишаються відкритими для подальшого становлення, оскільки умови господарювання постійно змінюються. Крім того, варто зазначити, що характерні особливості складових механізмів необхідно аналізувати за чітко визначеними критеріями дослідження. Виходячи з цього, необхідним є розробка критеріальних особливостей аналізу ефективності функціонування окремих механізмів та інструментів забезпечення «зеленої» економіки в середовищі їх функціонування.

На основі аналізу встановлено, що відносно механізмів реалізації ідеї «зеленої» економіки інструменти впливу по забезпеченню раціонального природокористування розділяють, на чотири групи: адміністративні, фінансові, вільні ринкові механізми та сприяння на ринку. Для України історично так склалося, що застосування адміністративних та фінансових інструментів приносить найбільший ефект.

### **1.3 Дослідження потенціалу модернізації й дематеріалізації економіки, "зеленого" зростання та низьковуглецевого розвитку**

З метою підвищення рівня конкурентоспроможності українських підприємств та необхідності пристосовуватися до нових умов ведення господарської діяльності необхідно змінювати стратегії фінансування та забезпечення сталого розвитку та «зеленої» економіки, знаходити найбільш ефективні комбінації економічних та фінансових інструментів, які можуть використовувати підприємства України. В економічній літературі питання економічного та фінансового інструментарію забезпечення сталого розвитку розглянуті у працях В. Боронос [61], І. Ваховича [62-63], О. Веклич [64], З. Герасимчук [65], Г. Дейлі [66], Т. Панайота [67] та ін.

Визначення економічних та фінансових інструментів, які можуть бути використані для формування та впровадження стратегій забезпечення сталого розвитку в умовах глобалізації на сьогодні є важливим завданням.

Терміну «сталий розвиток» властива певна внутрішня суперечливість. Вона полягає в тому, що в одному понятті об'єднані два слова, що мають внутрішньо-протилежний смисловий зміст: "стійкість" припускає деяку стаціонарність стану, а "розвиток" можливий лише за умови постійного виведення системи з такого стану. Таким чином, сталий розвиток за своїм внутрішнім змістом передбачає перманентне відтворення так званого стану гомеостазу (динамічної рівноваги) з періодичною зміною його рівня, при якому б відбувалося постійне вирішення суперечностей між внутрішніми компонентами системи, і зміна параметрів біосфери не виходила за межі катастрофічних трансформацій.

У центрі концепції сталого розвитку (СР) знаходиться збереження людини як біологічного виду і особистісний розвиток його як виду соціальної сутності. Проблема забезпечення сталого розвитку безпосередньо пов'язана з цілим комплексом економічних і соціально-економічних характеристик (виробництво національного доходу на душу населення; зайнятість населення; чисельність населення, що живе за межею бідності, рівень захворюваності; середня тривалість життя тощо). Це означає, що параметри, що характеризують сталий розвиток, повинні включати соціальний, економічний та екологічний вектори.

Не менш важливим є питання організації розроблення регіональної політики сталого розвитку. Для цього Україна повинна вивчати досвід провідних європейських країн.

**Інструментарій фінансування та формування сталого розвитку та «зеленої» економіки.** Загальна світова практика оперує такими основними механізмами фінансування сталого розвитку [68]:

– мобілізація фінансових ресурсів (зовнішні потоки приватного капіталу, офіційна допомога донорів, зобов'язання розвинених країн,

фінансування міжнародних фінансових установ, зокрема Глобального екологічного фонду);

– вивільнення коштів (світове збереження різних видів ресурсів, списання непомірних боргів держав, скорочення видатків державного бюджету);

– податкові надходження (уведення нових невеликих податків).

Інституційно-організаційні джерела фінансування включають збільшення фінансування Глобальним екологічним фондом транскордонних екологічних проектів у регіонах. До цього ще можна віднести організацію зустрічей донорів на різних рівнях [69-70].

Альтернативні джерела фінансування доповнюють традиційні джерела фінансування сталого розвитку. До таких належать обмін екологічними знаннями, запобігання фінансовим кризам та передача екологічно чистих технологій. Дуже важливими є інвестування в освіту, науку та професійну підготовку й впровадження нововведень в інформаційні технології.

Потреба ЄС у формуванні стратегії сталого розвитку потребує широкого переліку фінансово-економічних та інституціональних інструментів. Для цього ЄС активно використовує Стратегії сталого розвитку, програмний документ «Європа 2020», Фінансову рамкову угоду ЄС 2014–2020 та програму дій у галузі навколишнього середовища (I – 1973–1976, II – 1977–1981, III – 1982–1986, IV – 1987–1992, V – 1993–2000, VI – 2001–2012, VII – 2013–2020) [71].

Паралельно із прийняттям рамкового законодавства для забезпечення високого рівня охорони довкілля ЄС запровадив цілу низку інструментів охорони довкілля [72-75]:

– *LIFE* – фінансовий інструмент екологічного захисту, спрямований на сприяння розвитку, впровадження і оновлення екологічної політики та законодавства Співтовариства. У 2014 році програма LIFE із навколишнього середовища надасть 238860000 євро на розроблення та впровадження новаторських відповідей на екологічні виклики в Європі, повідомили з

Європейської комісії. Програма є частиною програми ЄС LIFE за період 2014–2020 рр. У наступні сім років вона надасть 2 592 млн євро на навколишнє середовище. Програма буде підтримувати більш ефективне управління, поширення інформації та підвищення обізнаності з питань навколишнього середовища.

– *Екологічні податки та мита*: з метою підвищення ефективності екологічної політики та забезпечення використання екологічних мит та податків відповідно до законодавства Співтовариства передбачено ряд податків, спрямованих на захист навколишнього середовища. За даними Євростату, дохід від екологічних податків у країнах ЄС-27 у 2011 р. досягнув близько 302,9 млрд євро, або майже 6,2% від загальної суми доходів, отриманих від усіх податків і соціальних внесків, що засвідчує високу фіскальну ефективність таких податків [75]. Екологічний податок стягується з кожної використовуваної фізичної одиниці речовини, щодо якої доведено, що вона дійсно спричиняє негативний вплив на навколишнє середовище. Дохід із таких податків становить близько 3% від загальноєвропейського ВВП і близько 7% від загальної суми, одержуваної за рахунок податків. Дохід, утворений від продажу дозволів у рамках системи торгівлі дозволами на викиди Європейського Союзу, становитиме 1 млрд євро (1,36 млрд доларів США) у вигляді фінансування 19 проектів, націлених на боротьбу зі змінами клімату. Фінансування розподіляється в рамках програми ЄС «NER 300» – найбільшої у світі програми, що передбачає фінансування інноваційних низьковуглецевих енергопроектів у промисловості та енергетичних секторах. У рамках цієї програми передбачено продаж 300 млн дозволів на викиди з резерву компаній-новачків, залучених для третього етапу системи торгівлі дозволами на викиди.

– *Угоди та договори про охорону довкілля*: спрямовані на покращання екологічних аспектів діяльності підприємств та впровадження методів сталого виробництва. Виділяють договори, повністю орієнтовані на регулювання охорони навколишнього середовища; договори, що містять

окремі положення про охорону навколишнього середовища; договори, непрямо пов'язані з охороною навколишнього середовища.

– *Інтегрована політика зі зміни продукції, що виробляється* (Integrated product policy) – підхід до оцінки продукції на основі її життєвого циклу: будь-яка продукція так чи інакше викликає погіршення стану довкілля, наприклад, у результаті її виробництва, використання або утилізації. Комплексний підхід до продукції може звести таку дію до мінімуму шляхом аналізу усіх стадій життєвого циклу продукції і вжиття відповідних заходів там, де це найдієвіше. Основна мета – сприяння розвитку ринку екологічно безпечної продукції та стимулювання громадського обговорення відповідних питань.

– *Міжнародне управління та координація* (зокрема, через європейське Агентство з питань довкілля, Європейський тематичний центр із землекористування і просторової інформації, Європейський тематичний центр щодо визначення якості повітря і зміни клімату). В центрі уваги запобігання зміні клімату; запобігання втратам біологічного різноманіття і розуміння його просторової зміни; захист людського здоров'я і якості життя; використання й управління природними ресурсами і відходами.

– *Екомаркування продукції*: Екологічне маркування призначене для просування на ринку продукції з найменшим впливом на довкілля упродовж усього її життєвого циклу, а також для надання покупцям правильної, науково обґрунтованої інформації про вплив такої продукції на довкілля (наприклад, екологічне маркування знаком "Блакитний ангел" – національне маркування Німеччини і надійний показчик того, що продукція є найбільш "дружньою" до довкілля.

– *Система екологічного менеджменту EMAS* (The European Eco-Management and Audit Scheme) – найсуворіша міжнародна схема екологічної сертифікації з наявних: регулярне публікування заяв, перевірених незалежними аудиторами, забезпечує прозорість схеми й вимагає активної комунікації як серед співробітників, так і за межами організації. Основна

мета програми – сприяти поліпшенню характеристик навколишнього природного середовища за рахунок залучення компаній у процес активного управління навколишнім середовищем. Ця система спрямована також на забезпечення постійного вдосконалення ефективності екологічної діяльності європейських організацій та забезпечення громадськості та зацікавлених сторін відповідною інформацією.

– *Екологічний аудит* – один із найважливіших інструментів для екоменеджменту, оскільки він надає надійні дані щодо розроблених політик і впроваджених програм. Основні види аудитів докільця, що застосовують підприємства: аудит відповідності, аудит системи (власний стандарт організації або акредитований стандарт, зокрема ISO 14001), цільовий аудит (наприклад, аудит відходів).

– *Екологічні перевірки* – мінімальні критерії: забезпечення більшої відповідності, а також більшої одностайності у застосуванні та впровадженні законодавства Співтовариства щодо охорони довкілля шляхом надання мінімальних критеріїв організації, проведення, пост-контролю та опублікування результатів екологічних перевірок в усіх державах-членах.

– *Європейський реєстр викидів та перенесення забруднювальних речовин* (PRTR – Pollutant Release and Transfer Register Regulation): покращання громадського доступу до інформації про стан довкілля та сприяння запобіганню та зменшенню забруднення у довгостроковій перспективі.

– *Оцінка екологічних наслідків* впровадження планів та програм: проводиться з метою сприяння включенню екологічних аспектів на етапах розроблення та ухвалення планів та програм.

Ці ініціативи мають солідну фінансову підтримку відповідно до ухваленого на 2013 рік бюджету ЄС. Більше 46% від загальної суми спрямовано на забезпечення сталого розвитку (зайнятість населення, зростання та ін.), на охорону довкілля передбачені витрати на рівні 39,8%

(сюди включаються витрати на сільський розвиток, захист навколишнього середовища, рибальство, ринкові витрати та пряма допомога) (рис. 1.6).

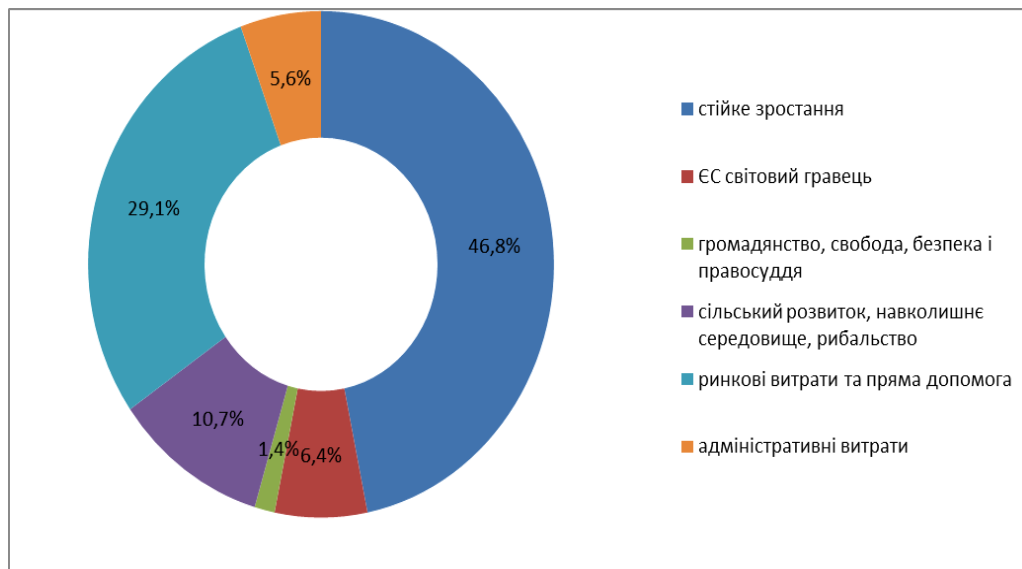


Рисунок 1.6 – Бюджет ЄС за 2013 рік [76]

Серед великої кількості економічних інструментів управління сталим розвитком регіонів можна виділити екологічні податки і тарифи на продукцію; фінансове сприяння; ринкові ліцензії; платежі; передача форм власності.

У законі України «Про Концепцію переходу України до сталого розвитку» визначені першочергові завдання регіональної політики сталого розвитку [77]:

- забезпечення збалансованого розвитку регіонів та мегаполісів на основі збереження їхніх структурних регіональних особливостей, природно-ресурсного потенціалу, господарсько-екологічної ємності;

- збалансований розвиток території у межах екологічного простору даного регіону, а також узгодження дій із розвитком інших регіонів України.

Політика регіонального розвитку має бути спрямована на розроблення і реалізацію власних концепцій переходу до сталого розвитку:

- досягнення природно-господарської збалансованості в соціально-економічному розвитку регіонів;
- формування регіонального господарського механізму, що відповідає основним цілям сталого розвитку держави;
- урахування особливостей, притаманних кожному регіону, своєрідності природно-ресурсних, географічних, історичних, економічних, соціальних та інших умов.

Реалізацію зазначених завдань можна перевірити за допомогою соціальних, економічних та екологічних індикаторів. У практиці використання індикаторів сталого розвитку ЄС можна назвати такі: 1) забезпечення високого і сталого рівня економічного зростання й зайнятості (ВВП на душу населення, валові і соціальні інвестиції (% ВВП), відношення кількості працюючих до кількості населення працездатного віку); 2) досягнення соціального прогресу, який би відображав потреби кожного громадянина (число дітей у сім'ях із доходом нижче прожиткового мінімуму; число дорослих, які не мають кваліфікації; число безробітних, жебраків, пристарілих; кваліфікація за віковими групами (починаючи із 19-річних); очікувана тривалість здорового життя чоловіків і жінок; рівень злочинності (відсоток розкритих злочинів)); 3) ефективність охорони навколишнього природного середовища (емісія парникових газів); протяжність періоду високої або середньої якості атмосферного повітря (кількість діб); річки з високою якістю води; нові забудови на землях, що раніше використовувалися; 4) обмеження використання природних ресурсів (накопичення відходів і управління ними) [78-81].

На сьогоднішній день Україна орієнтується на такі соціальні індикатори сталого розвитку: життєвий рівень населення; якість людських ресурсів; захищеність життєдіяльності. Серед екологічних індикаторів необхідно зазначити якість атмосфери, гідросфери та літосфери. Економічними необхідно вважати: рівень економічного розвитку; характеристики споживання; фінансові ресурси, механізми та інструменти [82].



**Енергоефективність та відновлювальні джерела енергії. *Поняття про енергоефективність.*** Сьогодні ефективне використання енергетичних ресурсів є одним із основних пріоритетів розвитку економіки будь-якої країни. Енергозбереження та підвищення енергоефективності повинні супроводжувати розвиток «зеленої» енергетики, підсилюючи економічні, екологічні та соціальні ефекти її впровадження.

**Енергоефективність** показує *витрати енергії на одиницю виробництва та/або споживання одиниці продукції (досягнення соціально-економічного ефекту).*

Отже, *підвищення енергоефективності пов'язане:*

– *по-перше*, із використанням меншої кількості енергії для забезпечення виробництва одиниці продукції (соціально-економічного ефекту), наприклад, забезпечення певного теплового режиму будівель або випуску певної кількості виробів;

– *по-друге*, із збільшенням обсягу продукції (соціально-економічного ефекту) у розрахунку на одиницю енергії, що витрачається при цьому.

Серед основних *напрямів підвищення енергоефективності* слід назвати:

- зменшення непродуктивних втрат енергії;
- скорочення питомих витрат енергоресурсів (палива) при виробництві електроенергії та тепла в самій енергетиці;
- застосування менш енергоємних технологій у виробничих процесах;
- заміщення енергоємних видів продукції (матеріалів, виробів, процесів) менш енергоємними;
- дематеріалізацію економіки, тобто зменшення її матеріаломісткості;
- енергозбереження (заощадження) у процесах споживання продукції;
- оптимізацію систем виробництва і споживання енергії у часі (зокрема, скорочення періодів пікових навантажень).

Підвищення енергоефективності фактично є одним із напрямів «зеленої» енергетики, який вирішує проблему енергозабезпечення, але не шляхом додаткового виробництва енергоресурсів, а через зменшення потреб у її

використанні. Слід зазначити, що цей вид енергозабезпечення є максимально «зеленим», тобто екологічно чистим, адже за деякими винятками не супроводжується ніякими негативними наслідками для довкілля. Невипадково, що одним із завдань для економіки України є досягнення енергоефективності її систем, у тому числі з урахуванням досвіду ЄС.

### *Підвищення енергоефективності у будівельному секторі ЄС.*

Європейський Союз є одним із лідерів у розвитку ВДЕ. За оцінкою британського нафтогазового концерну «Бритіш Петролеум» (British Petroleum) частка світового споживання відновлюваної енергії в ЄС становить майже 42%, у той час як у США – 23%, Китаї – 9%, Японії – 4%. За останні 15 років в ЄС сформувалася повноцінна політика стимулювання ВДЕ, що включає чітко визначені цілі, широкий комплекс заходів з їх досягнення і специфічну модель поділу відповідальності між різними рівнями влади. Одним із провідних секторів реалізації зазначеної політики є будівництво, де вже найближчим часом поставлено завдання створення будівель з практично нульовим споживанням енергії.

Проведені дослідження Європейського інституту ефективності будівель показали, що досягнення нульового енергоспоживання можливо на основі вже існуючих технологій. У Європейську Директиву з енергетичної ефективності будівель внесено істотні зміни, які передбачають, що з 2019 року всі громадські будівлі в Європі повинні задовольняти принципам nZEB (nearly Zero-Energy building – будівля з близько нульовим енергоспоживанням), а з 2021 року таким вимогам повинні задовольняти вже всі нові будівлі.

Створення будинку з нульовим енергоспоживанням передбачає застосування новітніх технологій, а саме:

- технологій, що використовують фотогальванічний ефект – сонячних батарей;

- технологій, які працюють за принципом «теплового насоса» (підземне тепло – взимку, підземна прохолода – влітку);

- інших технологій, що використовують ВДЕ: мікроТЕЦ на біомасі, вітрогенераторів, сонячних колекторів, тощо;
- технологій вентилявання повітря із застосуванням рекуперації тепла;
- спеціальних технологій виробництва високоефективних, екологічно чистих теплоізоляційних матеріалів;
- технологій скління вікон (у тому числі з потрійним склопакетом);
- технологій домашньої автоматизації (системи «розумний будинок») для управління інженерними системами, контролю та оптимізації витрат на утримання будівель.

У Німеччині в рамках програми енергетичної модернізації житла передбачено впровадження заходів, які ведуть до економії кінцевої енергії і, відповідно, квартплати при здійсненні поверхневої ізоляції житлового будинку або застосування в ньому геліосистем з метою отримання гарячої води як для опалення, так і для господарсько-побутових потреб [83].

За даними дослідницьких оцінок [83] інвестиції в нові енергоефективні технології доведеться істотно збільшувати, щоб задовольнити додатковий попит, викликаний впровадженням стандартів нульового енергоспоживання. Сьогодні на ринку ЄС існують відмінності між зазначеними технологіями і досить високі бар'єри для їх застосування. У зв'язку з цим, найвищих темпів зростання на ринку систем нульового енергоспоживання потребують системи вентиляції з рекуперацією тепла і вікон з потрійними склопакетами. Їх ринкова частка дійсно мала порівняно з тією, що мала б бути для задоволення вимог стандартів нульового енергоспоживання. Отже, нинішній європейський ринок ізоляційних матеріалів повинен зрости приблизно у 2–3 рази. Те саме стосується і ринку теплових насосів, котлів на пелетах та сонячних теплових систем.

Огляд поточного розміру європейського ринку систем нульового енергоспоживання за секторами та потреб його зростання для задоволення майбутнього попиту представлений у таблиці 1.4 [83].

Таблиця 1.4 – Європейський ринок систем нульового енергоспоживання

Ринок	Необхідне зростання ринку, разів	Поточний розмір ринку	Одиниця виміру
Теплоізоляційні матеріали	2-3	2 010	млн євро
Системи вентиляції з рекуперацією тепла	8-10	130 000	одиниць
Потрійні склопакети	>10	1 500 000	м <sup>2</sup>
Теплові насоси	2-3	185 000	м <sup>2</sup>
Бойлери на пелетах	2-3	43 000	одиниць
Сонячні теплові системи	2-3	3 700 000	одиниць

***Зростання енергоефективності в енергетиці.*** Зростання потреб ЄС в енергії ставить питання про поступовий перехід від традиційних технологій, що передбачають використання головним чином великих енергопотужностей і пасивних енергетичних мереж, до принципово нових рішень, орієнтованих на широке застосування ВДЕ й активних мереж, здатних надавати послуги з передачі, зберігання та перетворення електричної енергії.

Активні енергетичні мережі, спроможні швидко адаптуватися до мінливих потреб зацікавлених сторін (власників, споживачів, продавців), розглядаються сьогодні як ключовий елемент інфраструктури «розумних» енергосистем майбутнього. Формування таких мереж нерозривно пов'язане з розбудовою інформаційної інфраструктури, придатної для вирішення завдань технічного й управлінського характеру, що виникають у зв'язку з необхідністю забезпечення сталого, безпечного, економічно вигідного функціонування і розвитку «розумних» енергосистем. Мова йде про створення гігантського інтелектуального підприємства, що використовує як

технологічну платформу інтегровану інформаційно-енергетичну мережу – *ЕнерНет* (EnerNet), свого роду «Енергетичний Інтернет».

Передбачається, що ЕнерНет буде міжнародною (покриватиме більшість країн Європи) інформаційно-енергетичною системою і виконуватиме такі функції: генерування величезною кількістю мініелектростанцій (сонячних, вітрових, біогазових, гідро-) електричної енергії; вирішення проблем її закупівлі у приватних виробників енергії; забезпечення технічних параметрів високої якості електроенергії; забезпечення режимів надійності, стабільності, безпеки енергосистеми; вирішення проблем тарифікації та продажу енергії споживачам; забезпечення взаємного обміну енергопоставками (вдень – з півдня на північ, вночі – у зворотному напрямку); забезпечення найбільш ефективних режимів споживання енергії за принципом «розумний будинок», «розумне місто».

Науково-методичні, організаційно-технічні і, певною мірою, правові аспекти створення подібних «розумних» енергосистем розглядаються сьогодні у концепції «розумна мережа» (Smart Grid) в енергетиці. Такі рішення вже впроваджуються у низці країн ЄС. Наприклад, у Німеччині реалізовано пілотний проект енергетичної мережі з розподіленою генерацією електроенергії SmartGrids. У рамках одного регіону, федеральної землі Баден-Вюртемберг, німецький енергетичний концерн EnBW впровадив проект повнофункціональної мережі енергопостачання з розподіленою генерацією електроенергії, до складу якої увійшли виробництво електрики, доставка її споживачам, управління енергоспоживанням, а також облік і тарифікація енергії. Даний проект є інноваційним, оскільки до цього випробовувалися тільки окремі компоненти таких мереж.

Важливим моментом в ході реалізації проекту стала робота зі споживачами. Енергетичний концерн EnBW активно просуває інноваційні рішення серед потенційних споживачів-користувачів SmartGrids, а для здійснення пілотного проекту знайшов необхідну кількість клієнтів, охочих

першими використовувати всі переваги мереж з розподіленою генерацією електроенергії [84].

**Підвищення енергоефективності в інших секторах європейської економіки.** В окремих секторах економіки ЄС сьогодні застосовуються такі напрями підвищення енергоефективності: ефективне використання матеріалів (залучення ресурсів з подовженим терміном служби, запровадження електронного документообігу, реконструкція будівель замість їх знесення, утилізація відходів та ін.); раціональне використання води (крапельне зрошення, рециркуляція та ін.); раціональне використання транспорту (покращення дизайну, запровадження логістики, відеоконференцій замість поїздок, принтерів, у т.ч. 3D, – замість транспортування виробів) тощо.

**Інструменти управління енергоефективністю.** Серед державних механізмів стимулювання підвищення енергоефективності у країнах ЄС застосовуються такі: **податкові** (зокрема, встановлення підвищеного податку на використання викопних енергоресурсів); **тарифні** (наприклад, встановлення підвищених, так званих «зелених» тарифів на закупівлю електроенергії з ВДЕ); **субсидійні** (зокрема, субсидування кінцевому споживачеві від 20 до 40% загальної вартості придбаного енергозберігаючого устаткування для вироблення електроенергії з ВДЕ); **адміністративні** (встановлення директивних цілей, обов'язкових до виконання, розробка та реалізація державних програм з прискореного освоєння ВДЕ).

На даний момент ряд провідних європейських експертів стверджують, що збільшення енергоефективності економіки ЄС на 25% дозволить знизити викиди парникових газів приблизно на 40%. Але тільки в тому випадку, якщо проект отримає активну підтримку з боку всіх країн-учасниць ЄС. Для досягнення ж поставленої мети та реалізації проекту в сферу енергозберігаючих технологій ЄС, а також загальну модернізацію опалювальних систем необхідно інвестувати близько 132 млрд дол. США [85].

Зазначені приклади можуть бути успішно використані для удосконалення енергетичної політики в Україні. Для України, яка прагне набути повноправного членства у Європейському Союзі, необхідно мобілізувати ресурси, також і ті, що потрібні для адекватного формування сталого розвитку. Для забезпечення просування до сталого розвитку важливо координувати, спрямовувати та цілеспрямовано використовувати зовнішню допомогу та напрацювання Європейського Співтовариства у використанні економічних та фінансових інструментів забезпечення сталого розвитку. Для цього Україні необхідно розширити діалог та співробітництво із державами-членами ЄС та міжнародними фінансовими установами, проводити консультації із країнами Європейського Союзу щодо відповідного використання фінансових та економічних інструментів формування сталого розвитку.

Саме ці завдання стають сьогодні домінуючими у світлі адаптації законодавчої системи України до законодавства ЄС та запровадження досвіду ЄС щодо використання економічних та фінансових інструментів забезпечення сталого розвитку.

#### **1.4 Систематизація наукових досліджень у галузі "зеленої" інноваційної економіки як відкритої стаціонарної системи**

Питання реалізації концепції сталого розвитку не тільки з часом не залишає своєї актуальності, а набуває нових ознак та потребує специфічних підходів. Сталий розвиток сьогодні є основою майбутньої ефективної діяльності економічних систем, обумовленої розвитком сучасних інновацій. При цьому, очевидність того, що суспільство має розвиватися за «зеленим» шляхом вже ні в кого не викликає сумнівів. Екологічні втрати й екодеструктивні явища в процесі господарської діяльності змушують

суспільство виробляти компромісні управлінські рішення і втілювати в життя інновації, здатні трансформувати традиційну ситуацію екодеструктивності політики господарювання.

В сучасних умовах господарювання економічні системи працюють під впливом інтенсивних змін, що призводять до нерівномірності та невизначеності розвитку ринку, неузгодженості в реалізації потреб та вимог учасників ринку. Можливості підприємств як економічних систем у складних умовах функціонувати потребує перегляду управлінських підходів щодо формування потенціалу активізації впровадження інновацій, оскільки сьогодні тільки економічного зростання недостатньо для ефективного розвитку. Наразі існуючі темпи виробничої діяльності не можуть існувати з низьким рівнем ефективності екологічних і соціальних процесів, що потребує перегляду з точки зору інноваційної діяльності.

Одну з головних ролей у досягненні сталого розвитку відіграє інтенсивне і збалансоване використання його інноваційного потенціалу як основи, на якій базуються і реалізуються його зовнішні і внутрішні відтворювальні процеси. Особливість традиційного управління, як відомо, полягає в тому, що воно базується і залежить від можливостей людини управляти виробничим процесом. Це пояснюється тим, що людина з його вміннями, розумовими та фізичними здібностями раніше була центром основних виробничих процесів, а з появою «розумних» інновацій (смарт-інновацій) отримала можливість принципово нового впливу на весь економічний процес.

Поряд з цим сьогодні стає помітною тенденція зростання попиту на інформаційні сервіси, які носять не тільки інформаційний характер, але і виробничий, тобто є засобом виробництва. Сучасні інноваційні напрями в економічному просторі стимулюють можливості традиційного управління економічними системами поряд з використанням смарт-технологій, вимагають створення системи ефективних алгоритмів прийняття управлінських рішень з урахуванням зміни факторів зовнішнього



середовища. Використання смарт-інновацій за оцінками фахівців створює передумови до зниження екологічності й ресурсоемності виробництва досить некапіталомістким шляхом. Смарт-інновації припускають використання комп'ютерних систем, інформаційних технологій і мікропроцесорів для виконання різнопланових завдань, обміну інформацією, фінансовими ресурсами тощо, і, в цілому, спрямовані на підвищення ефективності використання різного роду ресурсів.

На наш погляд, під *смарт-інноваціями* слід розуміти принципово нові інновації інтелектуального характеру (в т.ч. організаційного та технологічного характеру), підходи або процеси використання інновацій, які відзначаються якісно новими характеристиками «розумного» рішення певної проблеми, відповідають вимогам сучасного рівня розвитку соціально-економічних систем, базуються на винаходах із застосуванням програмного забезпечення та сприяють виникненню інтегральних економічних ефектів.

Аналіз літератури доводить, що до смарт-інновацій доцільно віднести наступні види інновацій:

– *процесні інновації*, які головним чином визначають розробку та впровадження технологічно нових або технологічно значно вдосконалених виробничих методів та процесів. Вони націлені на підвищення ефективності виробництва або передачу вже існуючої на підприємстві продукції, але можуть призначатися також і для виробництва та постачання технологічно нових або вдосконалених продуктів, які не можуть бути вироблені або поставлені з використанням звичайних виробничих методів. Прикладом може виступати впровадження роботизованої техніки і технологій;

– *технологічні інновації*, що означають розробку і застосування нових видів технологій в різних галузях виробництва та сферах діяльності, які забезпечують виробництво нових видів продукції, підвищення їх якості, скорочення поточних витрат, підвищення економічної ефективності виробничих систем. У промисловості до технологічних інновацій можна віднести наступне: значні технічні зміни в продукті, зі зміною його

конструктивного виконання, зміни, надають досить великий вплив на параметри, властивості, вартість того чи іншого продукту. Прикладом є формування Всеєвропейської енерго-інформаційної системи отримання та споживання «зеленої енергії» – EnerNet, яка є активною системою, що забезпечує збір (від окремих джерел), передачу, зберігання, перетворення і використання електричної енергії в найбільш ефективному режимі. EnerNet – гігантське міжнародне інтелектуальне підприємство на основі смарт-інновацій.

– *організаційні інновації* на основі смарт-технологій, які пов'язані, насамперед, з процесами реформування організаційних структур, удосконаленням організації виробництва і праці. Це дозволяє застосовувати інтерактивні смарт-інновації в управлінні персоналом, підвищенні кваліфікації персоналу, підвищення потенціалу розвитку підприємства за рахунок інтелектуальних інформаційних систем і засобів. Наприклад, використання смарт-методу (S.M.A.R.T.) постановки цілей в сфері управління персоналом, який полягає в розумінні кожного напрямку діяльності організації, в детальному висвітленні його при постановці цілей. Технологія правильної смарт-постановки цілей вимагає враховувати актуальність поставленого завдання, спосіб її досягнення, вимірність і конкретність, а саме: конкретне завдання (Specific), вимірне завдання (Measurable), досяжне за результатом завдання (Attainable), значиме за результатами завдання (Relevant), завдання, яке співвідноситься з конкретним терміном його виконання (Time-bounded). Цей підхід дозволяє максимізувати витрати часу на вирішення проблемних завдань в будь-якій сфері діяльності;

– *управлінські інновації* на основі смарт-технологій, пов'язані з реструктуризацією процесу управління підприємством. Вони реалізуються із застосуванням реінжинірингу розвитку або кризового реінжинірингу, застосовуваного в надзвичайно складній ситуації і коли для виходу з неї потрібні відповідні заходи радикального характеру. Прикладом може

послужити інтегроване управління ресурсами на базі смарт-технологій. Наприклад, проект "Розумна вода" передбачає застосування смарт-об'єктів для потреб водного господарства в поєднанні з геоінформаційними технологіями та використанням "розумних" сенсорів;

– *інформаційні інновації* на основі смарт-технологій, які вирішують завдання організації раціональних інформаційних потоків у сфері науково-технічної та інноваційної діяльності, підвищення достовірності і оперативності отримання інформації. На думку Хамітова К. і Махарамлі В. сучасні компанії все більш активно використовують електронні системи зв'язку і управління, впроваджують інформаційні системи, засновані на технологіях програмного забезпечення [86].

Поступова інтеграція всіх видів смарт-інновацій, концентрація виробництва в рамках єдиного інформаційно-індустріального комплексу стає сьогодні одним з провідних напрямків розвитку. Це змінює характер виробничої діяльності, скорочує цикли та строки оновлення продукції, веде до зростання її різноманітності, створює передумови до активізації інноваційної діяльності підприємств в умовах нових ринкових відносин. Але, впровадження смарт-інновацій вимагає великої кількості часу і різного роду ресурсів, потребує значної уваги з боку керівництва підприємством та його безпосередньої участі та системи мотивування. Схематично процес формування активізації інноваційних напрямків розвитку економічних систем на основі смарт-інновацій представлений на рис. 1.7.

Потенціал активізації підприємств на основі смарт-інновацій розглядаємо з одного боку як абстрактну категорію, що є наслідком взаємодії всіх елементів соціально-економічних відносин підприємства з навколишнім середовищем, в т.ч. й прихованих, проте здатних відбутися, а з іншого – це основна сила (енергетична складова) розвитку підприємства, що характеризується системою показників, які відображають не лише наявні ресурси, а й їхні резерви, котрі можуть бути використані за певних умов та можливостей для сталого розвитку на основі смарт-інновацій. Все це в

сукупності створює передумови для активізації діяльності підприємств для сталого розвитку.

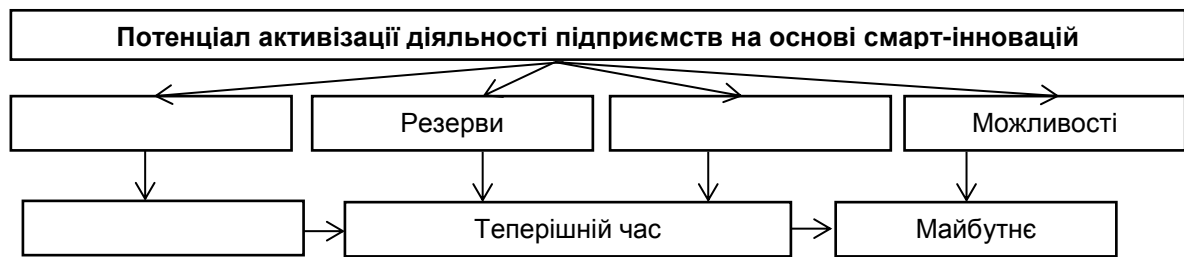


Рисунок 1.7 – Схематичне представлення взаємодії елементів потенціалу активізації підприємств на основі смарт-інновацій в часі

Як свідчить аналіз літератури, в світлі реалізації концепції сталого розвитку потребує також уваги проблеми еколого-орієнтованості інновацій на основі ресурсозберігаючої трансформації економічних систем та екологічної модернізації його матеріально-технічної бази є дуже актуальними. Веклич О. зазначає, що можливості розвитку інноваційної бази суспільного виробництва визначаються ефективністю науково-технічної політики, а сам процес екологічної реструктуризації нездійснений без інноваційної діяльності, без екологічної орієнтації всього комплексу наукових, інженерних, технологічних знань [87]. На наш погляд, теоретично саме інноваційна складова економічного потенціалу активізації підприємств на основі смарт-інновацій є визначальним, провідним чинником екологічної модернізації матеріально-технічної бази, засобом активізації інноваційної діяльності для екологічної збалансованості суспільного прогресу, націленого на розвиток соціально, інноваційно та екологічно прийнятної моделі нової економіки. Розглянемо взаємозв'язок витрат й ефектів при впровадженні смарт-інновацій на рис. 1.8.



Рисунок 1.8 – Схема взаємозв'язку витрат й ефектів при впровадженні смарт-інновацій

Зважаючи на те, що підприємства є відкритими стаціонарними системами та звернувшись до теорії А. Маслоу, згідно з якою всі потреби індивіда можна помістити в "піраміду", слід зазначити, що мотивація керівництва підприємств до впровадження смарт-інновацій залежить також від «піраміди» потреб підприємства в певний проміжок часу і це потрібно розуміти з позиції формування потенціалу активізації інноваційної діяльності підприємств. Відповідно до теорії Маслоу, якщо базові нижні рівні розвитку індивіда не задоволені, у людини не буде прагнення до більш високого. Щось подібне можна сказати і про потенціал потреб до активізації діяльності підприємств на основі смарт-інновацій, який умовно можна розділити на такі п'ять складових: потенціал виживання підприємства, потенціал економічної безпеки підприємства, соціально-економічний потенціал розвитку підприємства, потенціал зростання, інноваційний потенціал на основі смарт-інновацій. Потенціал активізації підприємств на основі смарт-інновацій – це високий рівень, який не може бути реалізований, поки не будуть заповнені

нижні блоки «піраміди» потенціалу підприємства. Ми погоджуємось з тим, що «розумні» потреби – це здатність підприємства розвиватися на основі сучасних досягнень і втілювати в життя різного роду смарт-інновації для підвищення економічної ефективності та задоволення потреб сталого розвитку (рис. 1.9).



Рисунок 1.9 – Ієрархія потреб підприємства для формування потенціалу активізації впровадження смарт-інновацій

Перший рівень – взаємовідносини підприємства з навколишнім середовищем – мінімальний рівень розвитку підприємства (тобто задоволення «фізичних потреб» підприємства, в тих умовах, в яких воно функціонує). Фінансово-економічний стан підприємства може бути незадовільним, але в сутності діяльності підприємства повинна існувати певна його корисна функція або цінність, яка робить його корисним для бізнесу та суспільства, що дозволяє йому виживати в конкурентних умовах.

Другий рівень – економічна безпека. А. Штангрет та Г. Пушак зазначають, що «в умовах кризи, коли підприємствам доводиться

зіштовхуватись з перманентними загрозами й ризиками, які суттєво знижують поточний рівень їх економічної безпеки, проблема створення системи захисту, тобто комплексної системи економічної безпеки, стала першочерговою» [88]. Такий стан підприємства, коли є гарантія його економічної безпеки, характеризується накопиченням достатньої величини та ефективного використання всіх ресурсів, що дозволило б нейтралізувати загрози з боку зовнішнього середовища. Тобто: економічна безпека – це ключовий момент для впровадження інновацій в подальшому, тому вона повинна впроваджуватися на різних рівнях виробничо-господарської діяльності. Необхідно забезпечити безпечне функціонування підприємства на основі цілісності та системності.

Наступний шар піраміди – пов'язаний з комунікаційними потребами підприємства. Це рівень потреб, який визначається необхідністю самовираження підприємства як економічної системи. Задоволення комунікаційних потреб підприємства свідчить про досить високий рівень розвитку підприємства, розвинуту систему маркетингу та високий рівень привабливості. Комунікації є змістовним аспектом соціально-економічної взаємодії підприємства з навколишнім середовищем, однією із найбільших важливих характеристик його діяльності. Доцільно зазначити, що на світовому ринку утримують позиції на ринку ті підприємства, які є конкурентоздатними за рахунок розвинутої системи комунікаційних зв'язків, проводять цілеспрямовану роботу з розвитку взаємовідносин з різними колами громадськості та створюють ефективні системи інформатизації.

Названі рівні створюють передумови до формування наступних якісно пов'язаних рівнів розвитку підприємства: формування потенціалу зростання та інноваційного потенціалу. Це той рівень, коли економічна система вирішує що буде робити для активізації своєї інноваційної діяльності. Це верхній рівень «піраміди», де знаходяться розумні потреби – еквівалент самореалізації по теорії Маслоу.

Таким чином, що розуміння реалізації зазначених потреб розвитку підприємства як економічної системи дозволяє визначити необхідні умови до формування потенціалу активізації його діяльності на основі смарт-інновацій, а саме: достатність параметрів фінансово-економічної безпеки, високий рівень ефективної діяльності підприємства, організаційно-комунікаційну гармонійність розвитку підприємства та достатній рівень мотивації керівного складу підприємства до впровадження смарт-інновацій на підприємстві.

Сьогодні актуалізується необхідність формування системи управління розвитком підприємства, яка має ґрунтуватися на використанні смарт-інновацій для побудови нового виду взаємозв'язків між різними рівнями напрямів діяльності, методів управління, управління сферами відповідальності на підприємствах, економії та управління ресурсами. Враховуючи, що підприємства потребують удосконалення системи мотивації впровадження смарт-інновацій, виникає необхідність розробки методологічних засад побудови механізму стимулювання впровадження смарт-інновацій, що в цілому принесе інтегральний суспільний ефект та сприятиме вирішенню завдань сталого розвитку. Це в свою чергу потребує розробки наукових підходів до прийняття ефективних рішень через вибір відповідних критеріїв, методів та моделей, розроблення механізмів активізації інноваційної діяльності підприємств.



## **2 РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ "ЗЕЛЕНОЇ" ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ НА ОСНОВІ ВІДТВОРЮВАЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ**

### **2.1 Розроблення елементів концепції "зеленої" економіки на основі відтворювального механізму**

До недавнього часу людство оперувало наявними в природі речовинами і видами енергії. Реалізуючи своє наукове і виробниче творчість, людина конструював головним чином конфігурації існуючих хімічних речовин і біологічних видів, а також комбінації їх властивостей (наприклад, виводячи нові сорти рослин і породи тварин). Це дозволяло людині поступово підвищувати ефективність своїх технологічних систем.

Слід зазначити ще одне надзвичайно важлива обставина. Існувала (і поки, на щастя, існує) певна система захисту зовнішньої для людини середовища – як живого, так і відсталого світу (своєрідна «захист від дурня»). Людині просто залишається не доступний «пульт управління» глибинним механізмом формування (а відповідно, і руйнування) природних систем.

Будь-які дії людини поки ще можуть виявитися фатальними лише для окремих біологічних видів (включаючи саму людину), але не для природи в цілому. При всьому своєму нинішньому могутності, хоча людина і здатна вже вплинути на зовнішній вигляд планети, він поки ще навряд чи в змозі кардинально змінити глибинний хід відбуваються на Землі. Ситуація починає змінюватися буквально «на очах». Вже сьогодні людина конструює і випускає на неконтрольовану свободу саморозвиваючих генетичних химер (ГМО). На горизонті все виразніше проглядаються контури нанотехнологій, які обіцяють перетворити в реальність збірку матерії на рівні молекул і атомів.

Але там, де існує можливість складання чогось, незримо виникає і грізний привид розборки. Тут, як не можна до речі, доречно згадати слова народного мислителя з фільму «Формула кохання»: «Якщо одна людина побудував – інший завжди розібрати зможе». Більш того, будь-яка збірка спочатку неминуче передбачає розбирання. В данном випадку – розбирання субстанції на окремі молекули й атоми. Те, що природа свято зберігає «за сімома печатками», а саме: синергетичний код формування її мікросвіту – скоро може опинитися в руках людини. А разом з ним оголиться «червона кнопка», яка веде в процес саморуйнування природи зсередини. Найбільша небезпека криється в тому, що людина навряд чи буде в змозі контролювати повною мірою запущені процеси. І тут вирішальну роль зможуть зіграти як мінімум дві обставини. По-перше, процесами збірки, швидше за все, буде займатися не сама людина, а самоорганізуються суті (роботи, кіборги і т.п.). Адже нанозбірка здійснена тільки за умови самоорганізації самого процесу складання.

По-друге, предметом збірки будуть не тільки (а, можливо, не стільки) мертві, застигли компоненти, скільки живі організми зі своїми механізмами самовідтворення і репродукції. Наслідком цього буде наявність у них власних еволюційних траєкторій. Достовірно передбачити, а значить, хоч якось проконтролювати їх навряд чи вдасться. Якщо додати, що вже кілька років у низці лабораторій світу наполегливо ведуться роботи зі створення штучного механізму передачі генетичної інформації (в тому числі, і на неорганічній основі), загальна картина прийдешніх тривог людства буде ясна.

Все це ми говоримо не заради того, щоб представити картинки чергових «страшилок», а щоб підкреслити рівень відповідальності, що стоїть перед майбутнім конструктором, якому належить творити в інформаційних глибинах матерії.

І хоча до масового використання нанотехнологій ще не дійшла, людина вже занурився в зону створення субстанцій, невідомих природі: синтезуються

принципово нові речовини, витягуються з глибин матерії небачені види процесів і енергії, на генетичному рівні конструюються практично не існували в природі види живіт-них і рослин.

Для оперування матерією на даному інформаційному рівні необхідне знання певних правил-принципів проектування соціально-економічних систем в інформаційному суспільстві. Умовно ці принципи можуть бути названі «інструкцією по збірці систем», або «правилами техніки безпеки для роботи на інформаційних глибинах». Автором сформульовані лише деякі з них (табл. 2.1).

В умовах переходу до інформаційного суспільства стрімко відбуваються біфуркаційні зміни створюють передумови формування нового, інформаційно-діалектичного світогляду, яке може бути визначено як система поглядів на світ, що зумовлює необхідність подолання ентропійних процесів в природі і соціальному середовищі за допомогою випереджаючої інформаційної творчості.

Таблиця 2.1 – Принципи проектування соціально-економічних систем в інформаційному суспільстві

Умовна назва принципу	Зміст принципу
1	2
Облік триєдності природних єдинств	Для будь-якої відкритої стаціонарної системи існує такий набір і поєднання у виробництві і часу системоутворюючих чинників (матеріальних, інформаційних, синергетичних), при якому буде досягатися максимально можливе зниження ентропії в системі; при такому стані системи параметри системоутворюючих чинників максимально відповідають цілям і задачам функціонування системи і найкращим чином пов'язуються між собою.
Забезпечення самовідтворення систем	Соціальне і технічне проектування повинно прагнути до вирішення завдання забезпечення створюваних систем механізмами самовідтворення і самовдосконалення.
Забезпечення самоорганізації систем	При проектуванні інженерних і соціальних систем необхідно забезпечувати технічні та організаційні передумови для їх самоорганізації, що обумовлює функціонування в найбільш ефективних для даного класу систем стаціонарних режимах.

Кінець таблиці 2.1

1	2
Облік системності життєвого циклу	Необхідний перехід від проектування виробів до проектування їх життєвих циклів у всій складності і різноманітті їх системних зв'язків, включаючи фази завершення «життя» виробів і технологій.
Облік коеволюції систем	У процесах технічного і соціального проектування необхідно враховувати темпи і траєкторії еволюції створюваних саморозвиваються, а також можливі наслідки їх коеволюції з іншими системами.
Інструменталізація триєдиного еволюційного механізму	За допомогою зміни передумов прояву факторів триєдиного еволюційного механізму (мінливості, спадковості, добору) можна регулювати темпи розвитку систем, в т.ч. соціально-економічного розвитку, прискорюючи темпи розвитку (при інтенсифікації прояви згаданих чинників і взаємодії їх між собою) або сповільнюючи їх (при послабленні дії даного механізму).
Оптимізація співвідношення стабільних і змінних компонентів систем	Для сталого розвитку системи має дотримуватися оптимальне співвідношення її стабільних (консервуються) і змінюваних компонентів.
Використання ефекту «розширюється» простору часу	Прийняття рішень з розвитку соціально-економічних систем має базуватися на максимальній реалізації накопиченого інформаційного потенціалу як в просторі, так і в часі.
Технологізація трансформацій	Існує об'єктивна необхідність розробки і вдосконалення технологій здійснення типових процедур біфуркаційних трансформацій в технічній сфері і економіці.
Дематеріалізації трансформаційних процесів (принцип «трансформера»)	Існує об'єктивна необхідність постійно здійснюваної дематеріалізації трансформаційних процесів, в тому числі, за допомогою тотального застосування «принципу трансформера», що дозволяє максимальну зміну інформаційного змісту при мінімальній заміні матеріальної компоненти систем.

Цілком ймовірно, можна виділити ряд особливостей такого способу мислення:

- нелінійне мислення (передбачає здатність до гнучкої перебудови цілей і завдань під мінливі умови),
- пріоритет механізмів позитивного зворотного зв'язку (передбачає орієнтацію на перманентну, що ковалує системну трансформацію життєзабезпечуючих систем людини);

- відтворювально орієнтовану виробничу стратегію (передбачає зміну об'єкта конструювання / виробництва з окремих товарів і послуг на відтворювальні цикли генерування / утилізації продуктів);
- функціонально орієнтовану науково-проектну стратегію (передбачає орієнтацію на продукт, а на функції);
- вероятностно орієнтований менталітет (передбачає перехід від детерміністического до імовірнісного сприйняття явищ);
- дематеріалізаційну економічну парадигму (передбачає орієнтацію на матеріалізацію виробничих і соціальних систем, а на підвищення їх інформаційного змісту).

Формування інформаційно-діалектичного світогляду є невід'ємною передумовою цілеспрямованого управління соціально-економічними процесами при становленні і розвитку інформаційного суспільства.

Говорячи про трансформацію інформаційної основи, ми маємо на увазі зміну змісту інформаційних принципів формування продуктивних сил і систем споживання продукції. Це передбачає нові інформаційні алгоритми розробки використовуваних технологій, конструювання дизайну виробленої продукції, формування споживчих моделей та стилів життя.

Науковий супровід технічної модернізації. Описані вище напрямки трансформації матеріальної основи можуть бути реалізовані тільки на основі нових наукових ідей в області отримання та переробки матеріалів і енергії. Завдяки отриманим проривним наукових результатів, зокрема, різко збільшилося різноманіття технологічних принципів реалізації альтернативної енергетики, що працює на відновлюваних джерелах. У кожній її складовій (сонячна, вітрова, біогазова і ін.) Сьогодні успішно розвиваються відразу кілька напрямків.

Наприклад, завдяки наукових проривів і технологічному прогресу вдається значно збільшити кількість ефективних напрямків в сонячній енергетиці. У сонячні батареї перетворюються не тільки дахи будинків, а й вікна приміщень, а крім того, людську волосину, рослини, транспортні

магістралі і багато чого ще. Технічно реалізована ідея «сонячного дерева», кожен листочок якого («надрукований», до речі за допомогою 3D-принтера) являє собою мініатюрну сонячну електростанцію [57].

Не менш важливим є колосальне зростання ефективності альтернативних енергосистем. З 1977 по 2014 рр. (тобто менш, ніж за 40) вартість 1 Вт встановленої потужності фотоелектричних елементів знизилася з 76,67 до 0,74 доларів за Ватт, тобто більше, ніж в 100 разів. Відповідно, знижується і вартість виробленої енергії [89], вже сьогодні досягнувши рівня традиційної енергетики.

Наукові успіхи дозволяють утилізувати різні види відновлюваної енергії, розлитої по планеті. Стає реальним використовувати не тільки енергію сонця. Джерелом енергії може стати будь-яка різниця потенціалів; іншими словами, перепад температур, тиску, висот, хімічних характеристик. Набуває рис цілком реальних технічних проектів те, що ще недавно здавалося лише вигадкою письменників-фантастів або жартами гумористів. В джерела енергії починає перетворюватися буквально все, що рухається, включаючи нашу взуття [33].

З'явилися конструкції вітрових генераторів, здатних вловлювати буквально легкий подув вітру. Вони зовсім не схожі на що стали вже звичними величезні лопаті вітрових млинів і швидше нагадують дитячі вертушки, але, зібрані у великій кількості, стають відчутним джерелом енергії. З'явилися повітряні електростанції, здатні працювати взагалі при повному штилі. Вони використовують перепад тисків на різних висотах (до 700 м) [90]. У Швеції в електростанцію перетворилася телевежа. Для цього вона була обвішана тисячами електростатичних соломинок, що виробляють електроенергію від тертя між собою. Такі електрогірлянди до того ж в корені змінили вигляд банальної інженерної споруди, яке набуло рис цілком привабливого архітектурного об'єкта [91]. В Америці електростанцією стала автомагістраль, де енергію виробляють мчать по ній автомобілі. А в Європі

так само навчилися утилізувати енергію велосипедів, які їдуть по велодоріжках [92].

У розвинених країнах звичним явищем стає використання перепаду температур під землею і на її поверхні. Взимку це може служити для обігріву приміщень, а влітку – для їх охолодження. Причому, і перше, і друге забезпечується з мінімумом витрат енергії.

Розширюється спектр впровадження нових технологічних процесів, що утилізували хімічну енергію трансформації відходів біомаси (виробництво біогазу, біоетанолу, біодизелю, пр.).

Надзвичайно важливим науковим напрямком стає вдосконалення процесів акумулювання енергії. Як було вже сказано, колосально зросли швидкість зарядки електроаккумуляторних батарей і їх ємність [64]. У Німеччині близько півмільярда євро заплановано інвестувати в удосконалення технології водневих паливних елементів, які можуть перетворитися в ефективні аккумулятори енергії [56; 93-94].

Інформатизація виробництва, логістики та збуту. Інформація стає пріоритетним фактором економічних систем. Інформація все більше починає грати роль предметів і знарядь праці.

Сьогодні інформаційні системи є невід'ємною частиною практично всіх основних фондів. Те, що інформація є ключовим компонентом обчислювальних машин і вимірювальних приладів, очевидно і не потребує додаткових коментарів. Але інформація відіграє надзвичайно важливу (а часом і провідну) роль також у функціонуванні інших елементів основних фондів: машин, обладнання, інструментів, пристосувань, транспорту, передавальних пристроїв. Навіть в утриманні будівель і споруд роль інформації стає все більш відчутною. Інформаційні системи все повніше забезпечують необхідний режим їх функціонування (вологість, температуру, склад повітря і інші фізичні характеристики).

У сучасних засобах праці провідна роль інформації обумовлена двома причинами: по-перше, вона грає першорядну роль у виконанні виробничих

функцій; по-друге, її частка в загальній ціні виробу стає переважаючою і досягає іноді 80–90%. Зокрема, на маленький електронний блок, керуючий операційними режимами, припадає близько 70% вартості сучасної пральної машини-автомата.

Інформація все більше починає виконувати функції тих ключових компонентів економічної системи, які раніше виконували матеріальні активи. Серед них можна назвати: сировина, засіб праці, предмет праці, готову продукцію, засіб споживання, капітал (джерело отримання прибутку), товар (об'єкт купівлі-продажу), об'єкт власності, засіб захисту. Причому, роль інформаційних форм економічної системи продовжує неухильно зростати.

Сьогодні формуються (і в значній мірі реалізуються на практиці) цілий ряд «розумних» систем різного рівня: виробничої операції, робочого місця, цеху, заводу (smart manufacturing), будівлі, транспортної магістралі, міста (інфраструктури), країни. Наприклад, подібні системи логістики (Google transport) вже діють у багатьох країнах, включаючи Україну.

У Китаї на модернізацію транспортної інфраструктури планується виділити гігантські інвестиції – до 62 млрд доларів. У Німеччині на реалізацію «High-Tech Strategy 2020» планується виділити 15 млрд євро [95].

Зараз в Китаї планується більше 500 «розумних» міст. Завдання, які ставляться перед ними – оптимізація енергопостачання, комунального господарства, логістики, транспортних потоків, моніторинг і контроль екологічної ситуації та багато іншого. Багато з цих завдань починають вирішуватися вже в даний час. Так, в місті Чжаньцзян (між Шанхаєм і Нанкін), завдяки використанню Інтернету речей для управління інфраструктурою і ресурсами, вдалося скоротити обсяг вуглецевих викидів майже на 7 тис. тонн і заощадити на паливі 17 млн юанів (2,7 млн доларів). За допомогою інформаційних технологій жителі і гості міста можуть отримувати на смартфони актуальну інформацію про автобусних маршрутах, наявності паркувальних місць і велосипедів в пунктах прокату [67; 96].

Революція в матеріалознавстві. Уже сьогодні стає реальністю масове



використання 3D-принтерів на виробництві та в побуті. Це створює передумови для широкого використання адитивних (від англ. *Add* – додавати) технологій, які створюють матеріальні предмети послідовним нарощуванням матеріальних субстанцій, а не «відсіканням непотрібного», на чому були засновані існували раніше субстративної методи виробництва.

Адитивні методи виробництва дозволяють реалізувати значні переваги [97-99] в тому числі: необмежені можливості конструювання; безкоштовність забезпечення складності; безкоштовність забезпечення варіативності; мінімальну отходність; виготовлення під вимоги індивідуального замовника з мінімальним зміною вартості виробництва; можливість внесення змін в останній момент; виключення етапу зборки; пряма матеріалізація інформаційних образів (в тому числі, що задаються безпосередньо голосом людини, а в перспективі – і в думках).

Перехід на адитивні методи виробництва супроводжується також революцією в матеріалознавстві. Сьогодні матеріали все більше перетворюються з речових субстанцій, властивості яких досягаються в ході тривалих виробничих процесів, в «конструкції», потрібні характеристики яких закладаються безпосередньо в процесі виробництва з них створюваних виробів.

Більш того, реальністю стає конструювання композитних матеріалів з керованими властивостями, які можуть змінювати свої характеристики і форму вже після їх створення, виходячи з конкретних завдань та функцій виробів [99-101]. Така технологія друку отримала назву чотиривимірний (4D), так як в ній додано четвертий вимір – час.

Сьогодні дедалі більше чітко вимальовуються завдання, які покликане вирішувати інформаційне забезпечення сучасного матеріалознавства, орієнтоване на використання 3D-принтерів:

- а) збільшення складності і різноманіття вироблених виробів;
- б) забезпечення гнучкої варіабельності тобто можливості швидко і з мінімальними витратами змінювати властивостей матеріалів;

в) екологізація речової основи використовуваних матеріалів через максимальне наближення їх до природної основи;

г) максимальне зниження вартості матеріалів і вартості обладнання, що працює з цими матеріалами (3D-принтерів).

Команда вчених з Лабораторії інформатики і штучного інтелекту (CSAIL) Массачусетського технологічного інституту представила новий 3D-принтер, який працює відразу з десятьма (!) Різними матеріалами і використовує методику 3D-сканування, яка дозволяє економити час і гроші під час виробництва. Крім того, сам 3D-принтер дешевше і зручніше, ніж існуючі аналоги. Вчені вже надрукували на ньому чохли для смартфонів, світлодіодні лінзи, оптоволоконні кабелі і багато іншого [102].

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 [103-104].

Вчені з Технічного університету Чалмерса (Швеція) навчилися виготовляти «чорнило» для 3D-біопринтера з целюлози – найпоширенішого органічної сполуки планети, яке абсолютно безболісно сприймається і утилізується екосистемами планети по завершенню експлуатаційного терміну виробу. Більш того, шляхом додавання вуглецевих нанотрубок вчені змогли отримати матеріали, які проводять електрику [105].

Запозичуючи принцип виготовлення осами своїх гнізд, італійські інженери розробили технологію виробництва будинків за допомогою 3D-принтерів з бруду і глини. Робота цих комах, методично шар за шаром викладають свої гнізда, дуже нагадує дії 3D-принтера, а матеріал ідеально відповідає екологічним вимогам [103-104].

Конвергенція в виробництві та споживанні. Досягнення науки зробили реальним ще одне дуже важливе явище – конвергенцію. Слово «конвергенція» походить від англійського converge, що означає «зводити в одну точку», «зводити воедино». Стосовно до виробництва, бізнесу і споживання, конвергенція передбачає об'єднання декількох властивостей і

функцій в одному предметі або пристрої для подальшого використання цього пристрою в різних цілях [105]. Таким чином, під конвергенцією зазвичай мається на увазі багатофункціональність.

Один з продуктів конвергенції кожна сучасна людина носить з собою. Це його мобільник, який вміщує все те, що ще кілька років тому було окремим, причому досить об'ємним предметом: комп'ютер, телефон, фотоапарат, відеокамера, ліхтарик, записна книжка, годинник-будильник, календар і багато ще чого.

Процес конвергенції став можливий завдяки ще одному науковому досягненню – колосальній мініатюризації виробів. Особливо це стосується засобів обробки інформації. Характер цього явища дуже яскраво описав класик постіндустріалізму Д. Белл, хоча, зауважимо, з моменту його висловлювання пройшло вже більше 15 років. Іншими словами, це означає, що наукові та технічні звершення пішли далеко вперед.

Ще більш грандіозні перспективи обіцяє впровадження нанотехнологій, що обіцяє змінити до невпізнання не тільки виробництво, але і весь спосіб життя людства.

Уже в самій назві «нанотехнологія» відображений характер очікуваних технологічних змін, адже «нано» означає «карлик». Саме з такими розмірами – в одну мільйонну метра – доведеться працювати виробництва. Практично це означає розміри «підприємств» завбільшки з клітину або навіть молекулу.

Сьогодні, на вильоті соціально-економічної формації, зумовленої ходом Другої промислової революції, при створенні нових видів продукції основні витрати праці йдуть не на матеріальне виробництво, а на формування інформаційного змісту виробів. За даними дослідників, при випуску таких наукоємних товарів, як комп'ютер, лише чверть витрат праці йде безпосередньо на їх виготовлення [106]. Решта припадає на роботу науково-дослідних інститутів, конструкторських бюро і лабораторій, де формуються інформаційні алгоритми функціонування виробів.

В сучасних умовах реальністю стає створення «розумних» (smart)

керуючих систем, які не тільки беруть на себе функцію оптимізації в просторі і часі виробничих процесів, а й служать інтегруючим початком, об'єднуючим діяльність багатьох (найчастіше, сотень, тисяч або, як у випадку з енергетичною системою ЕнерНет – мільйонів) господарських ланок. Зокрема, «розумні» Інтернет-системи успішно вирішують проблеми логістики виробничих підприємств, включаючи завдання пошуку оптимальних постачальників ресурсів, оптимізації маршрутів їх доставки, пр.

Подібні системи вже доступні користувачам у багатьох країнах, включаючи Україну. Наприклад, існуюча система управління транспортними перевезеннями (Google-transport) в стані не тільки розрахувати найбільш ефективний маршрут доставки вантажів в певний пункт проходження, але і підібрати вантаж на зворотний шлях – щоб не повертатися «порожняком».

Як уже зазначалося, сьогодні створюються керуючі мережі різних рівнів: «розумний» завод, «розумний» будинок, «розумний» місто, «розумна» транспортна магістраль. Але всі вони формуються і функціонують на основі постійного зв'язку з Інтернет.

*Віртуальні підприємства.* Формування віртуальних підприємств дозволяє реалізувати принцип концентрації в часі процесів, деконцентрованої в просторі. Завдяки створенню виробничих мереж підприємства, що знаходяться в різних просторових умовах – найчастіше в різних куточках земної кулі – можуть інтегрувати свою діяльність в єдині виробничі цикли.

Подібні приклади демонструють багато відомих компаній світу, зокрема, транснаціональні корпорації «Боїнг» і «Аеробус». Ще один приклад – компанія CISCO-system, яка контролює виробництво близько половини комп'ютерного обладнання в світі. У діяльності компанії беруть участь 38 найбільших світових підприємств у різних країнах. Але тільки два підприємства належать їй безпосередньо [107].

Сьогодні на світовому ринку можна вибрати собі в партнери будь-яке підприємство, яке вам комплементарно (тобто доповнює ваші можливості) з

якого-небудь сегменту своєї діяльності. Це підприємство буде самостійно забезпечувати свою логістику, кадрову і технічну політику, а також вирішувати всі виробничі і маркетингові питання по всім іншим сегментам своєї діяльності.

*Горизонтально розподілені мережі.* Однією з особливостей сучасного розвитку продуктивних сил є формування горизонтальних зв'язків, що з'єднують безпосередньо (тобто без посередницьких структур) виробників і споживачів виробів та послуг. Цьому сприяє ряд передумов: по-перше, перенесення «центру ваги» з матеріальних на інформаційні засоби виробництва (програми, алгоритми, бази даних) і усупільнення останніх; по-друге, деконцентрація джерел енергії, при якій з'являються мільйони власників щодо недорогих одиничних потужностей; по-третє, поява дешевих виробничих засобів у вигляді 3D-принтерів, доступних більшості членів суспільства. В остаточному підсумку ми стаємо свідками формування нового типу економічних відносин. В результаті закладаються основи солідарної економіки, при якій виробники і (що важливо) вони ж в більшості - власники засобів виробництва об'єднуються в єдині виробничо-споживчі мережі, де отримують можливість активно впливати на процеси управління виробництвом і розподілом доходів.

*«Хмарні» технології (Cloud technologies).* Даний вид технологій дозволяє використовувати мережі для реалізації різних виробничих процесів, пов'язаних з обробкою інформації, за межами потужностей конкретного підприємства (в тому числі, конкретного комп'ютера або ІТ системи).

Подібним чином можуть виконуватися операції: обробки і зберігання інформації (включаючи електронні листи), пошуку, систематизації та актуалізації (тобто оновлення) даних, реалізації обчислень, використання комп'ютерних програм, програм, баз даних, систем безпеки, інтеграційних пакетів і багато іншого [108].

Всі ці функції виконуються на віддаленому від користувача сервері через Інтернет, як би на «своєрідному» хмарі »(звідси і назва технологій).

Але фактично кожен окремий житель Землі починає користуватися послугами всепланетної системи пам'яті. Це колосально підвищує ефективність економічних процесів, багаторазово прискорює процеси накопичення, фіксації (закріплення) і відтворення інформації, що закладає передумови для безпрецедентного збільшення темпів розвитку людської цивілізації.

У сучасному бізнесі концепція стійкого розвитку активно підтримується маркетинговими заходами. Методи екологічного управління, маркетингу і відновлення технологій повинні стати частиною стратегії і політики фірми, якщо вона хоче передбачати нормативні вимоги і випереджати своїх конкурентів [109].

Цікавий досвід компанії «ЗМ» (США), що робить різноманітний асортимент магнітних плівок і інших споживчих товарів, щодо розробки програми «Pollution Prevention Pays» («Запобігання забруднення окупається»). Програма була введена в дію в 1975 р., у результаті чого «ЗМ» стала першою фірмою, що розгорнула організоване різнобічне застосування маркетингової стратегії запобігання забруднень навколишнього середовища на своїх підприємствах і випуск екологічної продукції. Основна ідея стратегії полягала в тому, що кращий спосіб запобігти забруднення, це не допускати його зовсім. Програма виявилася вдалою, тому що заохочувала співробітників компанії знаходити шляхи для запобігання забруднень. Протягом декількох років службовцями компанії було запропоновано 3000 різних проектів, що дозволило знизити рівень забруднюючих речовин і заощадити більш ніж 500 млн дол. [110]. Розвиваючи ідеї програми, фірма «ЗМ» має намір поліпшити свої екологічні показники і згодом звести викиди шкідливих речовин практично до нуля. При цьому, фірма активно стимулює своїх співробітників створювати нові продукти і виробничі процеси, що зменшують забруднення навколишнього середовища і поліпшують якість продукції при безперервному зниженні витрат, що дає їй конкурентні переваги на ринку.

Для формування ринку екологічних послуг потрібно втручання уряду, що має на увазі собою надання споживачу додаткової інформації про продукцію, зміну ринкових цін, стимулювання в компанії більшої винахідливості в розробці продукції через різні промислові системи заохочень чи конкурси. Саме таку стратегію взяла на озброєння в 1989 р. Шведська Національна рада промислового і технічного розвитку (Nutek) для того, щоб сприяти створенню більш ефективних холодильників.

Провали ринку в охороні середовища означають необхідність реалізації екологізбалансованої політики держави, спрямованої на активізацію ринкових сегментів. Про це свідчить світова практика державного регулювання, у тому числі в країнах з розвинутою ринковою економікою. Серед прикладів неефективності державної політики можна виділити наступні:

- надання субсидій (на пестициди, енергію, воду для зрошення й ін.);
- податкову систему (стимулювання еколого-дестабілізуючої діяльності в сільському господарстві, енергетиці тощо);
- контроль цін; еколого-дестабілізуюча зовнішньоторговельна політика;
- непослідовна реформа прав власності;
- недоліки в управлінні і моніторингу навколишнього середовища тощо Типовий приклад одержання негативних екологічних наслідків від утручання держави – субсидії [109].

За даними Всесвітнього банку, у 80-і роки у світі витрачалося понад 250 млрд дол. у рік на субсидування енергії. Велика частка цієї суми (180 млрд дол.) приходилася на країни колишнього СРСР і Східної Європи. По оцінках фахівців більш половини забруднення атмосфери цих країн зобов'язано такій ціновій політиці. Скасування всіх субсидій дало би великий вигравш в ефективності і дозволило б збільшити бюджетні надходження. Це різко скоротило б місцеве атмосферне забруднення і знизило б викиди вуглецю на 20% у деяких країнах і на 70 % в усьому світі [110].

На сьогодні напрямок в сфері регулювання ініціатив зеленої економіки ще недостатньо розвинутий. Однак, у ЄС за кількістю фірм, що приєдналися до системи екологічного менеджменту та екоаудиту (СЕМА), лідируючі позиції займають Німеччина, Нідерланди, Великобританія, Норвегія, Данія. Так, у Німеччині в 1995 р. Прийнято закон про СЕМА. Координацію цієї сфери здійснюють торгово-промислові палати земель. Певний досвід накопичено в Канаді щодо використання моделі стандартів у сфері екологічного менеджменту і екологічного аудиту – CSAZ 750-94, розробленої Канадською асоціацією стандартів. У Великобританії, а згодом і в інших державах ЄС, починаючи з 1995 р., принципи СЕМА отримали розвиток в управлінні комунами і міським господарством (LA-EMAS), тобто на місцевому, локальному рівні. У 1996 р. набули чинності розроблені Міжнародною організацією стандартів норми проведення СЕМА (серія Draft International Standard ISO / DIS 14001). Якщо за рубежом СЕМА вже став реальним важелем управління, то в Росії та Україні робота з формування правової, нормативної бази, створення національних стандартів у цій сфері лише розпочинається. Зацікавленість держав з перехідною економікою у залученні іноземних інвестицій потребує застосування загальноприйнятих у світовій практиці екологічних процедур. Здійснення стійкого розвитку вимагає нових форм фінансового співробітництва і нових способів фінансування проектів. При цьому важливу роль у фінансуванні природоохоронних заходів відіграє партнерство різних суспільних сегментів. Історично склалася така тенденція, що до останнього часу всі проблеми, зв'язані з екологією і розвитком, фінансувалися винятково за рахунок державних кредитів. Зараз усе більше уваги приділяється приватному сектору. Згідно з експертними даними, на сьогодні він має левову частку у фінансуванні екологічних проектів. Фінансові організації, що приділяють увагу питанням охорони навколишнього середовища, можуть зіграти важливу посередницьку роль у створенні підприємств, що відповідають концепції стійкого розвитку. Відносно невеликі фінансові інвестиції можуть



серйозно вплинути на економічну й екологічну діяльність за допомогою організації спільних підприємств і вкладу акціонерного капіталу. Це може бути: допомога в підготовці реалістичного проекту інвестицій; сприяння в оформленні заявки на одержання кредиту в комерційних банках; надання додаткових гарантій, необхідних для одержання кредитів малими підприємствами, що не володіють достатнім кредитним забезпеченням; здійснення контролю за витратою кредитних коштів разом з банком, що надає кредит; консультації з питань організації, адміністрування, фінансів, управління витратами і штатом виробництва, маркетингу, охорони природи; інші спеціалізовані послуги, наприклад бухгалтерське забезпечення, факторинг і т.д. Приватні інвестори могли б ще більш сприяти стійкому розвитку, однак необхідні подальші зміни в правовій і організаційній діяльності, у тому числі щодо:

- кількісного і якісного удосконалювання інформації про діяльність компанії по охороні навколишнього середовища;
- доступу інвесторів до постійної бази екологічних даних, безпеки виробництва й інших показників;
- впровадження вимог більш повного висвітлення екологічних проблем у звітах компаній;
- відповідальності інвесторів за рішення природоохоронних задач відповідно до їх офіційно заявленої політики, критеріям інвестування і дослідницьких ініціатив;
- використання стимулів особистої зацікавленості для заохочення вкладень у компанії, що приділяють увагу природоохоронної діяльності (наприклад, системи податкових пільг).

Оцінка екологічної небезпеки з погляду інтересів підприємців може допомогти урядам і компаніям виробити реальний курс, що забезпечив би природну рівновагу і відповідав би інтересам бізнесу. Підтримка екологічного вектору розвитку суспільства сама по собі є недостатньою, оскільки навіть зелене економічне зростання може стати шкідливим, якщо

воно лише сприятиме збільшенню і так незбалансовано високого рівня споживання природних ресурсів. Таким чином, Зелений Новий курс, що проголошений ЮНЕП в 2009 р. має бути чимось більшим, ніж технологічною платформою для екологічної промисловості. Він повинен керуватися баченням того, як має виглядати зелена модернізація промисловості в довгостроковому аспекті. Це дасть можливість ЄС отримати подвійні дивіденди зменшення тиску на довкілля (включаючи викиди CO<sub>2</sub>) та зростання конкурентоздатності завдяки зменшенню екологічних витрат на виробництво [109].

Поєднуючи національні програми відновлення з регіональними коштами ЄС, країни-учасниці ЄС можуть створити необхідний фінансовий важіль для зміни моделей виробництва та споживання, особливо у регіонах, де спостерігається відставання. З цією метою, Європейський парламент може ініціювати спеціальні механізми швидкого фінансування. Такі механізми дали б «зелене світло» зеленим структурним втручанням для збільшення продуктивності використання ресурсів у промисловості та інфраструктурі, що підлягає моніторингу за допомогою структурних показників ЄС щодо енергетичної та сировинної ефективності [111, 112]. Короткострокова підтримка Співтовариством Зеленого Нового курсу може мати наслідком більш консолідовані середньострокові заходи для інтеграції необхідних складових належного спектру політики. Цього можна досягти шляхом поліпшення на рівні створення програм. ЄС має низку досконалих інноваційних програм, 200 які вже забезпечують внесок в озеленення економіки ЄС (наприклад, План дій з екологічних технологій (Environmental Technologies Action Plan – ETAP), Програма конкурентоздатності та інновацій (Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP)). Різноманітні програми ЄС, що впливають на екологічні інновації, потребують зближення та зміцнення за допомогою коштів програми для поліпшення загальної продуктивності використання ресурсів (як енергії, так і матеріалів).

Інтегровані схеми застосування Програми розвитку досліджень та технологій, програм інновацій та регіонального розвитку, можуть стати фінансовим фундаментом для створення, на європейському та регіональному рівнях, «потрійної спіралі», що складатиметься із заінтересованих сторін із числа підприємств, державного сектора, секторів дослідження та навчання, що може допомогти у створенні самодостатнього ринку для поліпшення ефективності використання ресурсів у Європейському союзі [109].

## **2.2 Дослідження механізмів екологізації економіки на основі відтворювального механізму відкритих стаціонарних систем**

### **2.2.1 Заміщуваність енергетичних ресурсів в умовах еколого-економічних флуктуацій**

В умовах обмеженості ресурсів та зростання інтенсивності їх використання в господарській діяльності заходи з підвищення ефективності використання природних ресурсів часто розглядаються як одні з найважливіших у ресурсозбереженні. За умови використання більш економічних і технологічних процесів для виконання однієї й тієї самої роботи необхідна менша кількість ресурсів, таким чином повинен досягатися ресурсозбережний ефект у масштабах усієї економічної системи. Проте в реальних економічних умовах, ця гіпотеза не спрацьовує, і поліпшення технологій обробки чи використання ресурсів часто приводить до зворотних результатів. Проте потребують більш детального вивчення проблеми використання природних ресурсів в умовах технологічних зрушень та зростання багатокладності національного господарства.

Запропоновано наукові підходи щодо обґрунтування реальної економії природних ресурсів унаслідок покращених технологічних процесів на основі врахування взаємозв'язків між рівнем збереження ресурсу та ефектом «рикошету». У статті обґрунтовано, що розроблення та впровадження нових

технологічних підходів використання ресурсів спрацьовують як макроекономічна флуктуація, перебудовуючи з часом усю економічну систему.

Основна частина. У мейнстрімі неокласичної економічної теорії [113] йдеться, що кількість енергетичних ресурсів, досяжних для економічної системи в кожний конкретний період часу, є обмеженою (ендогенним фактором) як із біофізичного боку (розвідані запаси, тиск у нафтових резервуарах, види ресурсів, що використовуються), так і з економічного (кількість обладнання для видобування, перероблення, генерування та збереження енергії). Крім того, не треба забувати про технологічні обмеження (швидкість та ефективність), з якими можуть відбуватися відповідні процеси. Неокласична економічна теорія критикує неорікардянський підхід та підхід Нобелівського лауреата В. Леонт'єва щодо заміщуваності вхідних ресурсів один одним у виробничому процесі. У базовій моделі економічного зростання, розробленій у роботі Нобелівського лауреата Р. Солоу, в абсолютних показниках не включаються ресурси виробництва. Пізніше модель була значно змінена та розширена за допомогою включення невідновних, відновних ресурсів та асиміляційного потенціалу природних систем. Проте ці розширення, як зазначається у праці Д. Стерна [113], були використані здебільшого у контексті дебатів про екологічну стійкість і не набули макроекономічного застосування.

При зростанні цін на енергоносії у короткостроковій перспективі відповідно до роботи фірма (чи галузь) буде намагатися знайти відповідну заміну як у межах вхідних ресурсів, так і завдяки зростанню ефективності використання факторів виробництва. Класичним прикладом є відповідь розвиненої економіки США у 70-х рр. минулого сторіччя на флуктуації цін на нафту. Так, у США з 1950 по 1973 рік попит на енергетичні ресурси зростав у середньому на 3,5 % в рік: попит на нафту ріс темпом 4,3 %, електроенергію – 7,7%, вугілля 1%. Проте, починаючи з 1973 р., ціни на енергетичні ресурси почали стрімко зростати і до 1982 р. для населення

зросли так: бензин – на 51% в цінах, скоригованих на інфляцію (реальних грошах), природний газ – на 139%, а на електроенергію лише на 23%. За цей самий період споживання нафтових ресурсів скорочувалося в середньому на 1,4%, природного газу – на 2,3%. Зростання виробництва електроенергії було обмежене у розмірі 2,1% за рік. Проте у зазначений період відбулося значне зростання споживання вугілля на 2,6% за рік. Ціни на вугілля найменше відреагували на зростання цін на нафту, саме тому теплові електростанції значною мірою почали переходити від використання нафти і газу на вугілля. Вугілля стало субститутутом нафти й газу і в короткостроковій перспективі вдалося дещо урегулювати ситуацію на енергетичному ринку. Проте на шляху заміщуваності енергетичних ресурсів є значна обмежувальних факторів.

В енциклопедії енергетики Д. Стерном [113] наводиться декілька обмежувальних факторів, що стримують взаємозаміщуваність ресурсів, а саме: термодинамічні обмеження взаємозаміщуваності, комплементарні обмеження взаємозаміщуваності, макроекономічні обмеження взаємозаміщуваності. Зокрема, термодинамічні обмеження взаємозаміщуваності між матеріальними та енергетичними ресурсами пов'язані з тим, що для перетворення матеріальних ресурсів з одного стану в інший (процеси плавлення, лиття, обробки та ін.) потрібно використовувати певні види енергетичних ресурсів. Наприклад, термічна ефективність теплових електростанцій уже декілька десятиліть перебуває на одному й тому самому рівні, що свідчить про можливу межу досягнення термодинамічної ефективності такого процесу отримання електроенергії. Крім термодинамічних обмежень взаємозаміщуваності виділяють ще й комплементарні обмеження взаємозаміщуваності, які означають, що один вид ресурсу не може повністю замінити інші види. Зокрема, більше капіталу не означає, що за його допомогою існує можливість створення деревини чи нафти із вакууму, проте більша кількість капіталу допомагає краще використовувати наявні ресурси з більшою віддачею та меншими втратами.

Що стосується взаємозаміщуваності між штучним та природним капіталом, то, на думку одного із основоположників екологічної економіки Германа Дейлі [114], суспільство розвивало та вдосконалювало штучний капітал, технології та інтелект саме тому, що вони доповнювали природну основу. Фізичний технологічний капітал сам по собі є перетвореним природним ресурсом за допомогою людської праці. На думку Г. Дейлі, взаємозв'язок між природним та створеним людиною капіталом є комплементарним, і нині національні економіки переходять з етапу в якому обмеженим був виробничий капітал створений людиною до етапу, в якому обмеженим капіталом стає саме природний. Макроекономічні обмеження взаємозаміщуваності означають, що створення нових та обслуговування існуючих виробничих процесів вимагають все більшої кількості ресурсів, що будуть перероблятися на зазначених виробничих процесах. Таким чином, виробництво, обслуговування та використання засобів виробництва вимагає все більшої кількості відновних та невідновних ресурсів для заміщення яких і створюються відповідні фонди.

Треба додати ще один обмежувальний фактор – рикошетні обмеження взаємозаміщуваності, який не враховувався при економічних обґрунтуваннях взаємозаміщуваності ресурсів. Виробництво нових (більш ефективних) засобів виробництва, які найчастіше наводяться як фактори заміщуваності матеріалів та енергії, вимагають використання тих самих матеріальних та енергетичних ресурсів. Більше того, після того як ефективне обладнання береться до експлуатації, завдяки ефекту тиражування обладнання та покращеної економічної ефективності, згадане обладнання використовується в більшій кількості сфер та масштабах, що в кінцевому підсумку веде до збільшення використання природних ресурсів, для яких і було розроблено більш ефективне обладнання. Наприклад, із 1769 до 1859 року ефективність парового двигуна в Англії зросла більш ніж у 10 разів, що спричинило до більш ніж десятикратного збільшення споживання вугілля [115]. Подібна ситуація спостерігається і у динаміці споживання продуктів перероблення

нафти, оскільки зростання ефективності двигуна внутрішнього згорання автомобіля веде лише до збільшення кількості нових автомобілів та збільшення напрямків використання відповідних двигунів в інших сферах.

Із методичної точки зору ефект «рикошету» можна пояснити так: якщо технологічна ефективність використання палива зростає на 20%, а економія паливних ресурсів становить 10%, то ефект «рикошету» оцінюється на рівні 50%. Решта 10% палива, що становить 50% від початкового інженерного ефекту, використовується або новими автомобілями, або збільшується тривалість (середня відстань) однієї подорожі. Річний ефект «рикошету» можна оцінити за такою формулою:

$$ER_i = 1 - \frac{PE_i}{IE} \quad (2.1)$$

де  $EP_i$  – ефект «рикошету» в році  $i$ ,  $PE_i$  – реальна економія ресурсів у році  $i$ ;

$IE$  – інженерний ефект (потенційна економія ресурсів щодо базового не вдосконаленого зразка обладнання чи технології).

Необхідність урахування річних ефектів «рикошету» обґрунтована тим, що з року в рік використання більш продуктивних технологій буде збільшуватися, і в кумулятивному підсумку це посприє ще більш інтенсивному використанню природних ресурсів. Проте, треба зазначити, що формула (2.1) має методичні обмеження і не враховує строків служби обладнання. Зокрема, нове обладнання може працювати довше і за свій життєвий цикл, навіть при меншому середньорічному споживанні порівняно із базовим зразком, використає більшу кількість природних ресурсів. Для визначення реальної економії природних ресурсів унаслідок покращених технологічних процесів за увесь строк служби обладнання автором запропоновано використовувати таку формулу:

$$I_{Ri} = \frac{\sum_{i=1}^{l_m} RC_m n_i}{l_m} \div \frac{\sum_{r=1}^{l_b} RC_b k_r}{l_b} \quad (2.2)$$

де  $IR_i$  – середньорічний показник співвідношення використання природних ресурсів удосконаленими та новими технологічними процесами;

$RC_m$  – споживання природних ресурсів одиницею вдосконаленого обладнання чи технології за рік;

$RC_b$  – споживання природних ресурсів одиницею базового обладнання чи технології за рік;

$n_i$  – кількість нового обладнання, що застосовується щороку упродовж життєвого циклу обладнання;

$k_r$  – кількість базового обладнання, що застосовується щороку упродовж його життєвого циклу обладнання;

$l_m$  – середній життєвий цикл нового обладнання;

$l_b$  – середній життєвий цикл базового обладнання.

Таким чином, формула (2.2) показує відношення середньорічних обсягів споживання природних ресурсів із використанням базових та вдосконалених технологічних процесів. Якщо значення формули (2.2) більше від одиниці, то зростання ефективності використання ресурсу сприяє загальному збільшенню масштабу його використання.

Емпіричне обґрунтування оптимізації структури енергетичного споживання національної економіки. Досить тривалий час Росія експортувала газ до України за ціною 50 дол. за 1 тис. кубометрів. Перший газовий конфлікт, що стався між Україною та Росією, був ознаменований зростанням ціни до 95 дол. у 2006 та 130 дол. у 2007 роках. Зростання цін на енергоносії в більш ніж два рази за період у два роки було значним викликом для національної промисловості. Адаптаційні зміни до цінових флуктуацій на енергоносії розпочалися ще в 2006–2007 рр., і як стверджує Д. Рожин [116], маючи позаду перші цінові газові флуктуації, наслідки для національних підприємств були не настільки критичними, як очікувалося, і темпи зростання національного ВВП були позитивними завдяки сприятливій світовій кон'юнктурі на продукцію хімії та металургії.



Піком споживання природного газу в структурі енергоресурсів є 2000 рік, коли на природний газ припадало майже 45% із поступовим його скороченням до 34–36% у 2011–2013 рр. За період із 2005 по 2013 рік унаслідок підвищення цін на газ його споживання у загальній структурі енергоресурсів скоротилося майже на 10%, а споживання вугілля в структурі енергоресурсів зросло більше ніж на 12% (рис. 2.1).

Таким чином, у короткостроковій перспективі підприємства для протидії ціновим флуктуаціям на енергоносії використовують властивості заміщуваності самих природних ресурсів між собою, відповідна оптимізаційна методологія наведена в першій частині цієї роботи.

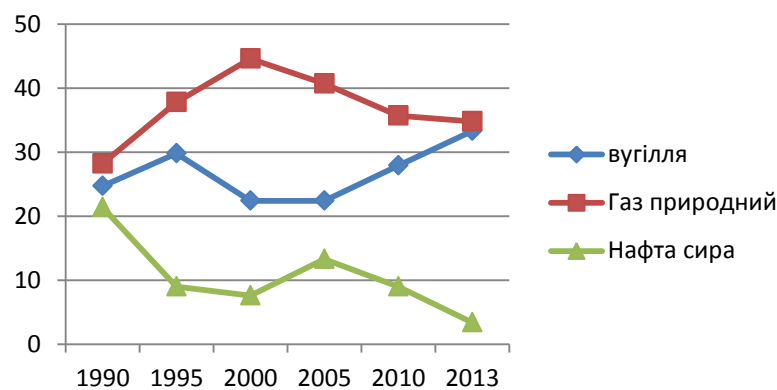


Рисунок 2.1 – Структура споживання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти

Низька швидкість зміни структури споживання енергоресурсів пояснюється складністю технологічних процесів переходу на інші альтернативні джерела енергії. У 2012 році на ММК ім. Ілліча реалізовано проект із вдування пиловугільного палива у доменні печі. Вартість проекту становила близько 150 млн доларів, і в кінцевому підсумку очікувалося заощаджувати близько 200 млн кубометрів природного газу, або 25% від усього річного споживання комбінатом та зниження собівартості тонни чавуну на 16 доларів. Подібні установки із вдування пиловугільного палива у доменні печі було запущено на підприємствах ММК ім. Ілліча і "Запоріжсталь" [117]. До позитивних прикладів можна віднести досвід

компанії "Інтерпайп" (м. Дніпропетровськ), яка ввела у промислову експлуатацію сучасний електросталеплавильний комплекс вартістю 700 млн дол. з річною потужністю 1 млн тонн, що є одним із перших прикладів плавлення сталі за більш енергоефективними та екологічними технологіями [118]. Електродугова технологія виплавлення сталі скорочує енерговитрати більш ніж у 2 рази і в 2,5 рази зменшує викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря на кожну тонну сталі.

Більш ефективні технології використання ресурсів діють так само, як і зменшення ціни на відповідні ресурси, сприяючи економічному зростанню. Проте можлива і зворотна ситуація, коли на початку 70-х років ХХ ст. зростання цін на енергоносії призвело до стагфляції економічної системи у розвинених країнах світу. Загалом можливі сценарії реалізації ефекту протидії наведені на рис. 2.2.



Рисунок 2.2 – Фактичний рівень збереження ресурсу та ефект «рикошету»  
(авторська розробка)

В емпіричних дослідженнях ефект «рикошету» від впровадження технологічних зрушень чи програм оцінюється на рівні до 50%, тобто в будь-

якому випадку досягаються цілі енерго- чи ресурсозбереження. Найкращих результатів можна досягти завдяки технологічним покращанням використання ресурсів, що супроводжуються також підвищеними податками на використання подібних ресурсів. В праці [119] рекомендується, щоб зекономлені кошти були спрямовані на зростання використання відновлюваних джерел енергії та реінвестування у відновлюваний природний капітал. Крім того, як підкреслюється у праці den Bergh, потрібно більше уваги приділяти саме екологічним зворотним зв'язкам від можливих технологічних покращань, оскільки у решті-решт найбільшого впливу від впровадження будь-яких технологічних нововведень зазнає саме довкілля.

Кількість ресурсів, вкладених в екоінновації, залежить як від внутрішніх характеристик фірми, так і від зовнішніх характеристик ринкового (конкурентного) середовища [120]. Зокрема фірми, менш схильні до інновацій, намагаюся відповідати мінімальним вимогам ринку щодо екоінновацій, встановлених з боку споживачів. Обсяг ресурсів, інвестованих такими фірмами в екоінновації, незначний, оскільки основною їх метою є прибуток при мінімальних рівнях екоінновацій. Проте більш жорсткі економічні та екологічні умови і цінові флуктуації ресурсів сприяють високому рівню інновації, в першу чергу з метою виживання фірми на ринку.

Важливість розроблення методологічних підходів до вибору оптимальної структури факторів виробництва підтверджується тими фактами, що для різних економічних систем характерна різна продуктивність використання окремих факторів виробництва. Останнє вимагає зіставлення цін факторів виробництва із їх продуктивностями для знаходження оптимальних співвідношень. Низька швидкість зміни структури споживання енергоресурсів пояснюється складністю технологічних процесів переходу на інші альтернативні джерела енергії. У короткостроковій перспективі підприємства національної економіки для протидії ресурсним флуктуаціям використовують властивості заміщованості самих природних ресурсів між собою. У довгостроковій перспективі підприємства можуть вибирати

стратегію міжвидової ресурсної взаємозаміщуваності (енергія, праця, капітал, інформація), яка, у свою чергу обмежується значною кількістю факторів. Серед обмежуючих факторів, що впливають на ступінь взаємозаміщуваності між різного роду виробничими ресурсами, виділяють: термодинамічні обмеження взаємозаміщуваності, комплементарні обмеження взаємозаміщуваності, макроекономічні обмеження взаємозаміщуваності

Більш інноваційні фірми не обов'язково потребують регульованого поштовху з боку екоінновацій. Що ж стосується адаптації економічних систем до небажаних очікуваних флуктуацій різного походження, то в даному випадку можуть ефективно використовуватися інструменти захисту від ризику.

### **2.2.2 Соціо-еколого-економічні індикатори сталого водокористування**

Задекларований Україною вектор європейського розвитку вимагає відповідних реформ в усіх сферах діяльності. Не є винятком і сфера водокористування. Без придатних до використання водних ресурсів в умовах України не може бути сталого розвитку держави [121]. Процеси водокористування повинні відповідати нормативам та стандартам ЄС, а показники, розраховані на основі вітчизняної статистичної інформації, мають бути зіставними та порівнянними із показниками ЄС, а також мати стимулювальний характер до водозбереження.

Водні ресурси урбанізованих територій, що використовуються людиною, є частиною складних систем та характеризуються багатьма властивостями, що вивчаються і описуються різними галузями та науками. Розуміння цього обумовлює необхідність створення єдиної інформаційної бази соціальних, економічних, екологічних та технічних характеристик як водних об'єктів, так

і процесів водокористування в цілому. Така інформаційна база сприятиме контролю процесів збереження та відновлення водних ресурсів з метою задоволення ресурсних потреб майбутніх поколінь. Підвищує актуальність роботи у даному напрямі те, що Україна належить до найменш забезпечених водою країн Європи за показником водозабезпеченості на душу населення (Кореньков), тому питання переходу до сталого водокористування набувають особливого національного значення.

Метою дослідження є формування підходів до розроблення системи соціо-еколого-економічних показників сталого водокористування як на регіональному, так і державному рівнях. У першу чергу така система має бути спрямована на забезпечення населення якісною прісною водою та урахування нових небезпек здоров'ю людського капіталу, що можуть мати місце при водокористуванні. У зв'язку з цим соціо-еколого-економічні індикатори сталого водокористування важливо адаптувати до можливих еколого-економічних ризиків, що можуть мати місце в сучасних умовах міжнародної нестабільності.

Існуючі розрізнені показники водокористування, що надаються до статистичної звітності, не дозволяють повною мірою оцінити соціально-економічну ефективність використання водних ресурсів та не дають цілісної картини стану водних екосистем. Лише декілька показників водокористування є загальнодоступними для народу України – єдиного їх власника. Отже, доцільним стає формування нової відкритої системи статистики водних ресурсів з метою розроблення інтегральних якісних показників стану процесів водокористування. Статистика водних ресурсів має бути спрямована на досягнення таких цілей: надання комплексної соціо-еколого-економічної характеристики водокористування в країні; оцінювання тенденцій водокористування порівняно з іншими країнами; визначення найбільш важливих факторів впливу на тенденції водокористування; виявлення неявних втрат води у процесах виробництва; мотивація водокористувачів-деструкторів до економії води; забезпечення

інформацією суспільних груп щодо ризиків у сфері водних ресурсів.

Проблеми раціонального водокористування в контексті забезпечення сталого соціально-економічного розвитку розглядалися в наукових працях В. А. Голяна, Л. Г. Мельника [122], М. А. Хвесика [123], В. Я. Шевчука [124], О. В. Яроцької [125], А. В. Яцика [126] та інших відомих вчених. Зважаючи на їх здобутки, необхідно зазначити, що окремі аспекти в економіці водокористування потребують більш глибоких досліджень, зокрема це стосується статистики водних ресурсів як інструменту забезпечення сталого водокористування.

У світі невпинно виникають нові загрози дефіциту водних ресурсів. Для України характерна не стільки фізична нестача води, скільки дефіцит, викликаний її забрудненням, складністю та високими енергозатратами на підготовку води. В країні склалася ситуація, за якою практично всі поверхневі, а в окремих регіонах і підземні води за рівнем забруднення не відповідають вимогам санітарного законодавства щодо якості джерел водопостачання. У той самий час наявні очисні споруди, застарілі технології очищення та знезаражування питної води не спроможні очистити її до рівня показників безпеки.

Розглянуті загрози є лише частиною можливих проблем водокористування. Для їх виявлення та попередження необхідно формувати та удосконалювати нові соціо-еколого-економічні індикатори сталого водокористування.

Індикатори сталого водокористування – це кількісно-якісні характеристики стану і властивостей водних екосистем, а також процесів водокористування у соціально-економічних системах, що спрямовані на відповідність завданням і цілям сталого розвитку.

Представимо систему соціо-еколого-економічних індикаторів водокористування, які найбільш адекватно характеризують стан водокористування території (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Базові індикатори сталого водокористування (розроблено автором)

Вид	Індикатор
1	2
Економічні	Водомісткість ВВП, м <sup>3</sup> /грн.
	Дефіцит водних ресурсів, м <sup>3</sup>
	Питома вага інвестицій на відновлення водних екосистем (джерел), %
	Питома вага збору за водокористування у тарифі за воду, %
Екологічні	Запаси прісної води, м <sup>3</sup>
	Щорічний відбір поверхневих та підземних вод, м <sup>3</sup>
	Щорічне споживання прісної води, м <sup>3</sup>
	Частка безповоротного водоспоживання в об'ємі використаної води, %
	Питома вага забруднених стоків, що скидаються без очищення, %
	Рівень біорізноманіття водних екосистем
	Питома вага втрат води при її транспортуванні, %
Соціальні	Індекс забруднення води
	Запаси прісної води на душу населення, м <sup>3</sup> /особу
	Річне споживання питної води на душу населення, м <sup>3</sup>
	Захворюваність населення, обумовлена хімічним забрудненням водних ресурсів, випадків/1 000 осіб
	Захворюваність населення, обумовлена бактеріологічним та вірусним забрудненням водних ресурсів, випадків/1 000 осіб
	Питома вага населення, що має доступ до водопроводу і каналізації, %
Сталого розвитку (соціо-еколого-економічні)	Питома вага водопроводів без знезаражувальних установок, %
	Економічний збиток від забруднення водних джерел, грн
	Водний слід, м <sup>3</sup> /рік
	Коефіцієнт антропогенного навантаження на річкову мережу
	Показник збалансованості водокористування (відношення темпів відновлення та використання водних ресурсів)
Питома частка неявної води у структурі ВВП	

Важливим кроком на шляху подолання вододефіциту в країні є систематизація індикаторів сталого водокористування. Проаналізувавши спеціальну літературу [127-129], пропонуємо класифікувати систему індикаторів так:

- за підсистемною спрямованістю: екологічні, соціальні, економічні, правові;
- за територіальним рівнем: регіональні, басейнові, державні, міждержавні, міжнародні;

- за глобальністю: індикатори локального водокористування, індикатори глобального водокористування;
- за спрямованістю водокористування: водоспоживання (підприємства, населення) та водокористування (водний туризм, рибальство, рекреація, гідроенергетика тощо);
- за суб'єктами водокористування: на рівні муніципальних підприємств, державних організацій, промислових підприємств, населення, країни.

Наведена система індикаторів, безумовно, повинна доповнюватися та удосконалюватися. Основну увагу, за нашим переконанням, необхідно приділити комплексним індикаторам сталого водокористування. Розглянемо деякі з них.

1) Індекс забруднення води розраховують, як правило, за п'ятьма-шістьма показниками за формулою:

$$IЗВ = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (2.3)$$

де  $C_i$  – фактична концентрація  $i$ -ї речовини у воді, мг/л;

$n$  – кількість показників, що використовуються для розрахунку індексу;

$ГДК_i$  – гранично допустима концентрація шкідливої речовини у воді, мг/л.

Залежно від величини ІЗВ водні ресурси поділяють на класи (табл. 2.3).

2) Коефіцієнт дефіциту водних ресурсів:

$$k_{\delta} = \frac{V_{потр} - V_{гарант}}{V_{гарант}} + 1, \quad (2.4)$$

де  $V_{потр}$  – об'єм води, потрібний для задоволення господарських потреб території, м<sup>3</sup>/рік;

$V_{гарант}$  – екологічно обумовлений гарантований середньорічний об'єм



води, використання якого істотно не порушує природні характеристики функціонування річкової екосистеми, м<sup>3</sup>/рік.

Таблиця 2.3 –Класифікація якості води за ІЗВ

Якість води	Значення ІЗВ	Клас якості води
Дуже чиста	до 0,2	1
Чиста	0,2–1,0	2
Помірно забруднена	1,0–2,0	3
Забруднена	2,0–4,0	4
Брудна	4,0–6,0	5
Дуже брудна	6,0–10,0	6
Надзвичайно брудна	> 10,0	7

3) Коефіцієнт антропогенного навантаження на річкову мережу:

$$k_a = \frac{V_z + V_{zn} + V_{zp}}{V_{zag}}, \quad (2.5)$$

де  $V_z$  – об'єм забору води з річкової мережі, тис м<sup>3</sup>/міс.;

$V_{zn}$  – зменшення об'єму річкового стоку внаслідок відбору підземних вод, які гідравлічно пов'язані з річковою мережею, тис м<sup>3</sup>/міс.;

$V_{zp}$  – об'єм річкової води, необхідний для розбавлення забруднених стоків до безпечного рівня, тис м<sup>3</sup>/міс.;

$V_{zag}$  – загальний стік у річковій мережі, тис м<sup>3</sup>/міс.

4) Показник збалансованості водокористування:

$$k_3 = \frac{\text{Темп відновлення водних ресурсів}}{\text{Темп використання водних ресурсів}}, \quad (2.6)$$

якщо  $k_3 > 1$  – темп відновлення водних ресурсів випереджає темп використання;  $k_3 < 1$  – загроза виснаження водних резервів.

5) Місткість віртуальної води в 1 грн ВВП:

$$BB = \frac{V_{\text{бл}} + V_{\text{сір}} + V_{\text{зел}}}{ВВП}, \quad (2.7)$$

де  $V_{\text{бл}}$  – блакитна вода,  $\text{м}^3$  – обсяг неявних поверхневих або підземних вод, що втрачаються при транспортуванні або при виробництві продукції;

$V_{\text{сір}}$  – сіра вода,  $\text{м}^3$  – об’єм неявних природних водних ресурсів, необхідних для розбавлення забруднених скидів до нормативних концентрацій забруднювальних речовин у них;

$V_{\text{зел}}$  – зелена вода,  $\text{м}^3$  – обсяг опадів, що випаровуються із сільськогосподарських угідь при вирощуванні сільськогосподарських культур, включаючи випаровування води рослинами;

$ВВП$  – валовий внутрішній продукт, грн.

В Україні склалася ситуація, коли в експорті переважає сировинна складова і експортуються товари з низькою доданою вартістю. Саме в цих товарах концентруються значні об’єми віртуальної води, витрачені на їх виготовлення. Основний вклад на потоки експорту робить аграрне виробництво (близько 80% від загального показника), імпорту – промислові товари. Логічно, що Україна, поставляючи за кордон зерно, тим самим виводить за свої межі значні об’єми віртуальної води, якої в імпортних товарах не так уже й багато (див. табл. 2.4) [130].

Таблиця 2.4 – Експорт-імпорт віртуальної води в Україні, млн  $\text{м}^3$

Галузь	Експорт	Імпорт
АПК	15 899,2	119,4
Промисловість	3 604,4	1 728,2
Усього:	19 503,6	1 847,6

Отже, в Україні спостерігається значна перевага експорту віртуальної води над її імпортом. Сьогодні необхідно реструктурувати економіку України, розвиваючи та диверсифікуючи переробні виробництва, що

створюватимуть продукцію з більш високою доданою вартістю, яка буде набагато вищою від собівартості первинної сировини. Це підвищить водовіддачу економіки України.

б) Водний слід країни (регіону) – об’єм води, необхідний для виробництва товарів та послуг, що споживаються жителями даної країни. Визначається за формулою:

$$BC = V_{яв} + V_{вв} + V_{ів}, \quad (2.8)$$

де  $V_{яв}$  – об’єм явно використаних місцевих водних ресурсів, м<sup>3</sup>/рік;

$V_{вв}$  – об’єм використаної віртуальної води, м<sup>3</sup>/рік;

$V_{ів}$  – об’єм використаних імпортованих водних ресурсів, м<sup>3</sup>/рік.

За даними Water Footprint Network [131] водний слід України 77 000 млн/м<sup>3</sup>/рік, на душу населення – 4 300 л/день, або 1,57 млн/рік. У середньому по планеті водний слід становить 1,24 млн л на 1 людину на рік.

До запропонованих індикаторів забезпечення сталого водокористування окремим блоком необхідно додати індикатори надійності обслуговування первинними водокористувачами вторинних водокористувачів, тобто тих, які не мають власних водозабірних споруд та отримують воду з водозабірних споруд первинних водокористувачів (табл. 2.5).

Розглянуті інтегральні індикатори сталого водокористування можуть виступати інструментами комплексного оцінювання стану водно-ресурсного потенціалу як на регіональному (басейновому), так і на глобальному рівні, а також інструментами стимулювання водокористувачів до підвищення якості та заощадження водних ресурсів. Їх використання в управлінні водними ресурсами дозволить адекватно відобразити кінцеві цілі сталого розвитку і тим самим підвищити конкурентоспроможність країни.

З метою підвищення ефективності водокористування необхідно на інституціональному рівні запровадити збір даних для розрахунку запропонованих індикаторів та дослідження їх динаміки. Це доцільно

проводити в єдиному інформаційному центрі збирання та оприлюднення статистики водних ресурсів.

Таблиця 2.5 – Індикатори надійності обслуговування вторинних водокористувачів (розроблено автором)

Показник	Сутність показника	Аналітичне вираження
Показник середньої тривалості відключень у системі водопостачання $T_{відкл}$ , год/водокористувача	Характеризує середню тривалість відключень води за рік (місяць) на одного водокористувача. Може бути використаний для стимулювання підвищення надійності водопостачання	$T_{відкл} = \frac{\sum t_i n_i}{N},$ де $t_i$ – тривалість $i$ -го відключення, год.; $n_i$ – кількість відключених від обслуговування водокористувачів через $i$ -ту перерву у водопостачанні; $N$ – загальна кількість водокористувачів, які обслуговуються
Середня частота відключень по системі $\mathcal{C}_{відкл}$ , відключень/водокористувача	Характеризує середню кількість відключень водопостачання за рік (місяць) на одного водокористувача	$\mathcal{C}_\epsilon = \frac{\sum n_i}{N}$
Середня тривалість відключень водокористувача $T_{сер}$ , год/відключення	Характеризує середній час відключень (планових і непланових) водокористувача	$T_{сер} = T_{відкл} / \mathcal{C}_\epsilon.$
Кількість скарг на 1 000 водокористувачів $k_c$ , ‰	Характеризує кількість обґрунтованих скарг на перерви у водопостачанні на 1 000 водокористувачів	$k_c = \frac{N_c}{N} 1000,$ де $N_c$ – кількість водокористувачів, які подали скаргу
Коефіцієнт відновлення водопостачання $k_{відн}$	Розраховується у випадку позапланової перерви у водопостачанні як відношення кількості водокористувачів, чие водопостачання відновлено упродовж від 3 до 24 годин, до загальної кількості відключених водокористувачів	$k_{відн} = \frac{\sum_i n_i^{3-24}}{\sum_i n_i},$ де $n_i^{3-24}$ – кількість водокористувачів, чие водопостачання відновлено упродовж від 3 до 24 годин після $i$ -го відключення

Ефективність водогосподарського комплексу та використання водних ресурсів у цілому пов'язані з розробленням та впровадженням системи індикаторів, що прозоро відображають весь процес від видобутку води до її

скиду або випаровування. Враховуючи вищезазначене, сьогодні необхідно закласти інституціональний фундамент для розроблення єдиної системи збору інформації про стан водних ресурсів України. Дані для розрахунку індикаторів повинні надаватися визначеними контролюючими організаціями, службами та бути загальнодоступними у статистиці водних ресурсів України. Такий підхід дасть можливість контролювати процеси відбору водних ресурсів, їх якісний стан та доступні (екологічно обґрунтовані) запаси для реалізації соціально-економічного потенціалу країни.

### **2.3 Розроблення елементів концепції "зеленої" економіки, які включають систему управління й інструментарій екологізації відкритих стаціонарних систем**

**Інструменти та чинники розвитку «зеленої» економіки в Україні.** Тенденції розвитку світового енергетичного ринку свідчать про перспективне зростання альтернативної енергетики в порівнянні з традиційною генерацією енергії: за підсумками 2016-го року «зелені» потужності склали 50% від всіх нових енергопотужностей [132]. Сьогодні в секторі відновлювальних джерел енергії зайнятість становить близько 7,7 млн робітників. За останніми прогнозами, у 2017-му році тенденція буде зберігатися на фоні зменшення робочих вакансій та падіння прибутків у нафтогазовій галузі [133]. В Україні також спостерігається активна фаза «зеленого» зростання економіки. Існуюча нині гостра потреба у підвищенні економічної ефективності та послабленні енергетичної залежності країни створює необхідні передумови для поступового переходу до економіки нового типу.

У роботі Мельника Л.Г. [134] зазначено, що рішення задач переходу до сестейнового розвитку покликана вирішити сестейнова економіка, яку все

частіше визначають як «зелену» (особливо після саміту РІО+20 у 2012 р.). Реалізація механізмів формування «зеленої» економіки знайшла своє відображення в наукових працях таких вчених, як: Д. Медоуз, А. Мессарович, Е. Ловінс, Л. Ловінс, Ф. Оостерхуїс, М.С. Като, Р. Хахнел, П. Шауер, Л. Хенс, Б. В. Буркинський, Т. П. Галушкіна, В. М. Захаров, Л. Г. Мельник, В. Є. Реутов, І. К. Бистряков, Є. В. Хлобистов, В. Г. Потапенко та ін. Віддаючи належне результатам наукових досліджень вітчизняних науковців, варто зазначити, що частина проблем теоретичного та методологічного характеру щодо інструментів активізації внутрішніх процесів розвитку «зеленої» економіки України залишаються відкритими, а здобутки науковців у дослідженні ефективності переходу до «зеленої» економіки не є достатньо комплексними. Таким чином, метою дослідження є аналіз чинників та інструментів активізації «зеленого» зростання економіки України в сучасних умовах.

Вагомі зовнішні чинники вибору «зеленого» курсу розвитку економіки України обумовлені новими геополітичними викликами, глибокими процесами деградації довкілля та необхідністю реалізації євроінтеграційного вибору країни. Це, в свою чергу, вимагає забезпечення збалансованості виробництва та споживання товарів та послуг у економічно ефективний та екологічно прийнятний спосіб. В основі моделювання змін певної економічної системи лежить здатність *інституціональних структур* до чітко налагодженої роботи щодо визначення мети, завдань і пріоритетів реалізації намічених заходів на тих чи інших етапах трансформаційного процесу [135]. У цьому напрямку варто зазначити, що протягом першого півріччя 2017-го року у законодавчому порядку було врегульовано деякі питання стимулювання населення та бізнесу до впровадження енергоефективних заходів та використання альтернативних джерел енергії (таблиця 2.6).

Таблиця 2.6 – Законодавчі зміни в Україні у сфері енергоефективності та розвитку альтернативних джерел енергії, 2017 р. [сформовано на основі 136]

Законодавчі зміни	Характеристика
1	2
21.03. 2017 року внесено зміни до Закону України "Про теплопостачання" щодо стимулювання виробництва теплової енергії з альтернативних джерел	Тарифи на теплову енергію для суб'єктів господарювання, що здійснюють її виробництво на установках з використанням альтернативних джерел енергії, встановлюються на рівні 90 відсотків діючого для суб'єкта господарювання тарифу на теплову енергію, вироблену з використанням природного газу. Такий крок має справити позитивний вплив на скорочення та заміщення споживання природного газу, збільшення приватних інвестицій на ринку теплової енергії та суміжних галузях.
13 квітня 2017 року прийнято Закон України «Про ринок електричної енергії України»	Законом передбачено довгострокові договори купівлі-продажу електроенергії за «зеленим» тарифом, що нівелює існуюче раніше обмеження для інвесторів щодо укладення однорічних договорів на її продаж та покращує можливості більш довготривалого планування бізнес-проектів. Ухвалений Закон містить також положення щодо сприяння розвитку ринку електротранспорту в Україні.
20 липня 2017 року прийнято Закон України «Про енергетичну ефективність будівель»	Закон визначає основні заходи із підвищення енергетичної ефективності будівель та інструменти їх фінансування. Законом передбачено сертифікацію енергетичної ефективності будівель, завдяки чому власники та покупці будинків чи квартир отримуватимуть достовірну інформацію про енергетичні характеристики будівель.
28 липня 2017 року прийнято Закон України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання»	Законом запроваджено в Україні 100% приладний облік тепла і води. Перевагами даного Закону можна вважати повний контроль енергоспоживання, стимулювання ощадливого ресурсовикористання та неможливість перекладання фінансової відповідальності за не обліковані втрати ресурсів на споживачів послуг.

Сьогодні певний вплив на розвиток сектору біопалива в Україні може бути здійснено на основі Директиви з відновлювальних джерел енергії 2009/28/ЄС щодо сталості до біопаливної сировини (Викиди парникових, ел. джерело), яка підлягає обов'язковій сертифікації. Згідно директиви ЄС додатково до інших екологічних критеріїв біопалива мають спричиняти принаймні на 35% менше викидів парникових газів ніж викопні палива, які вони замінюють, з 2017-го року показник має зрости до 50%, з 2018-го – до 60%. Згідно вимог директиви частка енергії з відновлювальних джерел у валовому кінцевому обсязі споживання енергії на транспорті у 2020 році має складати не менш 10%.

Розширення застосування паливного етанолу та його похідних у нашій країні можливе за умови використання інструментів стимулювання на різних стадіях життєвого циклу даного продукту, а саме: встановлення пільгового акцизу на альтернативне моторне паливо та запровадження доступного кредитування для будівництва нових потужностей з виробництва та перероблення біоетанолу [137]. Перспективним для України є також впровадження обов'язкових квот щодо вмісту біологічних компонентів у моторному паливі та встановлення відповідальності за недотримання вимог щодо його якості.

Недостатньою також є державна підтримка інших пріоритетних напрямків розвитку економіки. З 9 січня 2014 року набрав чинності Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини», який визначає правові та економічні основи виробництва та обігу *органічної сільськогосподарської продукції та сировини*, а також заходи контролю та нагляду за такою діяльністю. Не дивлячись на беззаперечні переваги прийняття Закону, варто зазначити, що в ньому відсутні інструменти економічного стимулювання розвитку органічного виробництва, які б враховували особливості життєвого циклу органічної продукції, а саме: компенсації витрат на сертифікацію органічного виробництва та надання дотацій на виробництво органічної продукції протягом перехідного періоду. До того ж, враховуючи необхідність адаптації вітчизняного законодавства відповідно до законодавства Європейського Союзу, доречно було б включити до Закону передбачені ЄС вимоги до маркування органічної продукції.

Варто зазначити, що протягом останніх років держава активно використовує *інструменти стимулювання населення до впровадження енергоощадних заходів*. Зокрема, фізичні особи, які здійснюють витрати на утеплення власного житла, заміну вікон на енергоощадні, встановлення вузлів обліку, модернізацію освітлення отримують безповоротну фінансову допомогу у розмірі 35% від суми залучених кредитних коштів, ОСББ та ЖБК



отримують відшкодування у 40%-му розмірі, заміна газових котлів для населення на «негазові» здійснюється з 20%-вим відшкодуванням. У 2015 році на реалізацію програм відшкодування населенню частини відсотків чи суми «теплих» кредитів за рахунок місцевих бюджетів було виділено 34 млн грн, а у 2016 році – 71 млн грн, У 2017-му році очікується збільшення кількості місцевих програм у 3,75 рази у порівнянні з показниками 2015-го року [138].

Початок другого півріччя також характеризується позитивною динамікою виданих кредитів. Зокрема, у липні поточного року ОСББ та ЖБК залучили «теплих кредитів» на суму 29,1 млн гривень, що в 4 рази перевищує показник аналогічного періоду минулого року. У цьому ж місяці урядом додатково виділено 300 млн грн. на фінансування програми «теплих» кредитів (260 млн грн. буде надано фізичним особам на утеплення індивідуального житла; майже 10 млн грн. – на заміну котлів; майже 30 млн грн. – на енергоефективні заходи для ОСББ/ЖБК) [139]. Інформація щодо отриманої економії від реалізації енергоефективних заходів міститься в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Результати опитування учасників програми «теплих» кредитів (проведено спільно з USAID та IFC) [140]

ОСББ/ЖБК	Фізичні особи
1	2
Утеплення: економія 24% - 18,6 Гкал/міс. для будинку	Утеплення: економія 29% - 127 м <sup>3</sup> газу/міс. для приватного будинку
Заміна вікон, дверей: економія 14% - 15,5 Гкал/міс. для будинку	Заміна вікон: економія 12% - 48 м <sup>3</sup> газу/міс. для приватного будинку; економія 16% - 0,1 Гкал/міс. для квартири
Модернізація інженерних систем: економія 12% - 8,62 Гкал/міс. для будинку	Встановлення негазових котлів: економія 40% - 189 м <sup>3</sup> газу/міс. для приватного будинку
Встановлення індивідуального теплового пункту: економія 10% - 15,9 Гкал/міс. для будинку	Модернізація опалення/вентиляції: економія 21% - 63 м <sup>3</sup> газу/міс. для приватного будинку
Модернізація освітлення: економія 71% - 386,6 кВт*год для будинку	

Як підтримка існуючого стану функціонування системи, так і її зміна вимагають витрачання ресурсів та вкладення коштів. В результаті зростання цін на природний газ та тарифів на теплову енергію споживачі вимушені звертатися до держави за допомогою у вигляді субсидій на повну або часткову компенсацію платежів за надані послуги. З іншого боку, надання енергетичних субсидій сприяє збереженню марнотратного енергоспоживання у житловому фонді. Частина коштів, витрачених на сплату субсидій населенню, а також додаткові залучені кошти доцільно було б спрямувати на сучасну термомодернізацію будівель.

З огляду на необхідність пошуку додаткових джерел фінансування енергозберігаючих заходів, варто зазначити, що Міжнародна фінансова корпорація (IFC) та АБ «Укргазбанк» 17 травня 2016 року підписали угоду зі спрощення доступу до фінансування для компаній, що бажають запровадити відновлювальні та енергозберігаючі технології і допомогти розкрити «зелений» економічний потенціал країни. Очікується, що IFC допоможе «Укргазбанку» наростити обсяги кредитування в таких областях, як енергоефективність, відновлювані джерела енергії, «зелений» транспорт, ефективне використання водних ресурсів та переробка відходів [141].

Великим потенціалом до «зеленого» зростання та гнучкістю у ринковому середовищі характеризується також і малий інноваційний бізнес в Україні. У роботі [142] визначено декілька напрямків для діяльності малого інноваційного бізнесу в «зеленій» економіці, а саме: удосконалення виробничих процесів шляхом ресурсозбереження та технологій чистішого виробництва; надання консалтингових послуг в адаптації до жорсткіших стандартів ресурсозбереження; створення мереж та інформаційних моніторингових систем; доведення чистіших технологій до стадій демонстрації, комерційного використання та виходу на ринки; прикладні дослідження у сфері високотехнологічної чистої енергетики.

Визнаючи суттєвий прогрес у розвитку «зеленої» економіки в Україні варто окреслити деякі аспекти, які потребують подальшого опрацювання.

Зокрема, у 2017–2018 роках подальшого впровадження та/чи законодавчого закріплення потребують наступні адміністративні та економічні інструменти:

- реалізація державних цільових програм підтримки переходу на альтернативні види палива;

- «озеленення» житлового фонду шляхом видачі «теплих» кредитів (у тому числі on-line), контроль та аудит споживання теплової енергії;

- поступова сертифікація об'єктів житлового фонду з подальшим розробленням заходів з підвищення енергетичної ефективності будівель;

- використання стимулюючого тарифоутворення на теплову генерацію з ВДЕ та розвиток конкурентного ринку енергетичної біомаси;

- підготовка та виконання вимог з приєднання України до Статуту Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (IRENA);

- резервування потужностей для приєднання електростанцій до мереж з обмеженням терміну дії технічних умов з метою покращення інвестиційних можливостей у сфері відновлюваної енергетики в Україні;

- сприяння встановленню об'єктів альтернативної енергетики, що працюють за «зеленим» тарифом, на території приватних домогосподарств та проведення масштабної інформаційно-роз'яснювальної роботи серед населення щодо наявного досвіду та державної підтримки виробництва електроенергії з відновлювальних джерел;

- укладення довгострокових договорів купівлі-продажу електроенергії за «зеленим» тарифом з прив'язкою до курсу євро;

- забезпечення фінансування у формі позикових банківських продуктів, таких як гарантії за позиками;

- законодавча підтримка виробництва рідких біологічних видів палива та органічної сільськогосподарської продукції;

- розроблення національних планів зі збільшення кількості будівель з близьким до нульового значення споживанням енергії;

- адаптація вітчизняного законодавства у сфері поводження з відходами відповідно до європейських норм та спрямування інвестицій на будівництво сміттєпереробних заводів.

Подальший сестейновий розвиток економіки України потребує концентрації зусиль суб'єктів різних форм господарювання на засадах ринкової конкуренції, поступової відмови від практики субсидювання виробництва та споживання викопних видів палива та виконання зобов'язань країни як члена Європейського Енергетичного Співтовариства.

Інструменти активізації процесів розвитку економіки України формують чітку систему цілей та стандартів, які регламентують діяльність суб'єктів господарювання та створюють ефективне мотиваційне середовище «зеленого» зростання. Дієвість використання інструментарію має бути забезпечена його вчасною розробкою та впровадженням у господарську практику з урахуванням особливостей життєвих циклів продукції та постійним контролем за використанням матеріальних та фінансових ресурсів.

Пожвавлення економіки України у 2017–2018 роках має спиратися на зростання внутрішнього попиту споживачів та окремих галузей економіки на продукцію власної обробної промисловості з високою доданою вартістю, вироблену за допомогою інноваційних технологій.

**Організаційно-економічні засади відбору інноваційних проектів для розвитку «зеленої» економіки в регіоні.** В умовах пошуку шляхів переходу до зеленої економіки роль інвестиційно-інноваційних проектів зростає. Потреби практики екологічно безпечного господарювання в регіоні зумовлюють актуальність даного дослідження в контексті формування єдиного портфелю інноваційно-інвестиційних проектів, що дозволило б акумулювати й регулювати виконання еколого-орієнтованих стратегій для сталого розвитку.

Як правило, портфель інноваційно-інвестиційних проектів формується на рівні країни або регіону. Обираються найбільш економічно значущі проекти, які стосуються, в першу чергу, модернізації виробництва, створення

інфраструктури, реструктуризації підприємств та ін. Частіше на рівні регіону розглядаються окремі проекти в таких галузях як енергетика, хімічна промисловість, нафтогазовий сектор, сільське господарство, транспорт, машинобудування і т. ін.

Сьогодні опублікована велика кількість наукових праць, які висвітлюють питання формування портфелю інноваційно-інвестиційних проектів, оптимізації структури портфелю, а також моделей управління ними. Питання формування та управління портфелем проектів розглядалися в роботах Р. Д. Арчібальда, Д. І. Кендалла, С. К. Роллінза, К. В. Кошкіна, В. А. Рача та багатьох інших. Проте питання оцінки інноваційно-інвестиційних проектів з точки зору пріоретизації щодо реалізації стратегії сталого розвитку регіону не знайшли наукового відображення.

Потребують удосконалення науково-методичні підходи до оцінювання інвестиційно-інноваційних проектів на регіональному рівні для сталого розвитку регіону. В рамках поставленої мети головним завданням є розроблення системи критеріїв для оцінювання інвестиційно-інноваційних проектів і подальшого відбору їх до єдиного портфелю проектів для сталого розвитку на регіональному рівні.

Результати аналізу літератури свідчать, що в Україні рівень інноваційно-інвестиційної діяльності в Україні не відповідає суспільним потребам [143]. Існують як теоретичні, так і прикладні аспекти даної проблематики. Так, Закон України "Про інноваційну діяльність" надає таке визначення інноваційного проекту: "Інноваційним визнається проект, яким передбачаються розробка, виробництво і реалізація інноваційного продукту і (або) інноваційної продукції, що відповідають вимогам статей 14 і 15 цього Закону". Якщо звернутись до Постанови КМ України "Про затвердження Порядку формування та використання коштів Державного інноваційного фонду", то можна знайти таке тлумачення: "Інноваційний проект – це комплекс взаємопов'язаних заходів інвестиційного характеру, спрямованих на комерційне застосування науково-технічних розробок, освоєння нових

видів продукції, послуг, впровадження новітніх технологій. Проект оформляється відповідно до вимог Державного інноваційного фонду у вигляді формалізованого опису і включає техніко-економічне обґрунтування та бізнес-план".

Особливість портфеля інноваційно-інвестиційних проектів на національному або регіональному рівнях, як стверджує Ванюшкин А. С., полягає в тому, що в більшості випадків кожний з проектів портфеля реалізується окремим інвестором. Це спонукає виконавців проектів розглядати пріоритетність очікуваних результатів через призму виключно економічного ефекту. Виняток становлять випадки реалізації портфеля інвестиційних проектів великими інституційними інвесторами (МБРР, ЄБРР). З огляду на сучасні тенденції розвитку «зеленої» економіки пріоритетність суто економічних ефектів від реалізації інноваційних проектів знижується. Концепція «зеленої» економіки передбачає досягнення сталого розвитку при врахуванні господарськими суб'єктами не лише економічних інтересів, а й соціальних і, перш за все, екологічних. Це можливо реалізувати за умови тривалої модернізації виробництва, трансформації технологічного укладу, що в цілому призведе до підвищення загальної ефективності виробництва, зниження збиткоємності виробництва, підвищення якості життя, тощо.

За даними Державного агентства з інвестицій та управління національними проектами [144], в Україні розпочато декілька національних проектів та ряд стратегічних регіональних проектів. Основні з них:

–«LNG-термінал» – будівництво на чорноморському узбережжі України терміналу з прийому 10 млрд м<sup>3</sup> зрідженого газу;

–«Енергія природи» – створення «чистого» джерела енергії вітру і сонця у плановому обсязі 2000 МгВт встановленої потужності, що є аналогом енергії, отриманої від 2 млрд куб. імпортного газу. Реалізація планується переважно в Запоріжжі.

–«Нова якість життя» – в рамках цього проекту реалізуватимуться п'ять

підпроектів: «Чисте місто» – будівництво сучасних комплексів з переробки твердих побутових відходів; «Якісна вода» – програма забезпечення населення якісною питною водою; «Відкритий світ» – створення інформаційно-комунікаційної освітньої мережі національного рівня на базі технологій радіозв'язку четвертого покоління (4G); «Місто майбутнього» – формування стратегічного плану та проектів розвитку міста; «Нове життя» – нова якість охорони материнства і дитинства.

–«Олімпійська надія 2022» – спрямований на реалізацію ініціативи Президента України щодо проведення зимових олімпійських ігор 2022 року в Карпатах;

–«Повітряний експрес» – створення швидкісного залізничного сполучення між Києвом та аеропортом Бориспіль.

В Сумській області в 2013 р. розпочато роботи щодо реалізації інноваційно-інвестиційних проектів, таких як [145]:

- будівництво пішохідної еспланади, торгових центрів;
- створення центру авіаційних перевезень та логістики;
- будівництво цеху сірчаної кислоти потужністю 75 тис. т на рік;
- будівництво цеху з переробки промислових стоків;
- реконструкція цехів з виробництва мінеральних добрив;
- видобування та переробка крейди;
- виробництво льоноволокна;
- будівництво заводу з виробництва цементу;
- створення виробництва з деревної муки;
- організація виробництва з виготовлення пластиків;
- будівництво технологічної лінії зі збору звалищного газу полігону

твердих побутових відходів.

Зазначені проекти увійшли до інвестиційного паспорту Сумського регіону, але інформація щодо відповідності стратегії сталого розвитку регіону та забезпечення екологічної безпеки відсутня.

За результатами аналізу наукової літератури встановлено, що важливою умовою реалізації інноваційно-інвестиційних проектів в регіоні є дотримання компромісу інтересів і цілей учасників процесу забезпечення сталого розвитку регіону. З цієї точки зору, цікавим є аналіз протилежних цілей учасників інноваційно-інвестиційного процесу. На основі досліджень Алабугіна А. О. [146], який запропонував модель дисбалансу протилежних цілей та інтересів учасників регіонального інвестиційного процесу, представимо схематично взаємозв'язок протилежних цілей ініціаторів проектів та очікувань суспільства (рис. 2.6). Це є необхідним для визначення вузьких місць та напрямів розроблення етапів відбору проектів, тому що при проведенні оцінювання проектів та їх аналізу, необхідно сформулювати кількісні критерії, уніфіковані для всіх проектів, які є об'єктами експертної порівняльної оцінки.

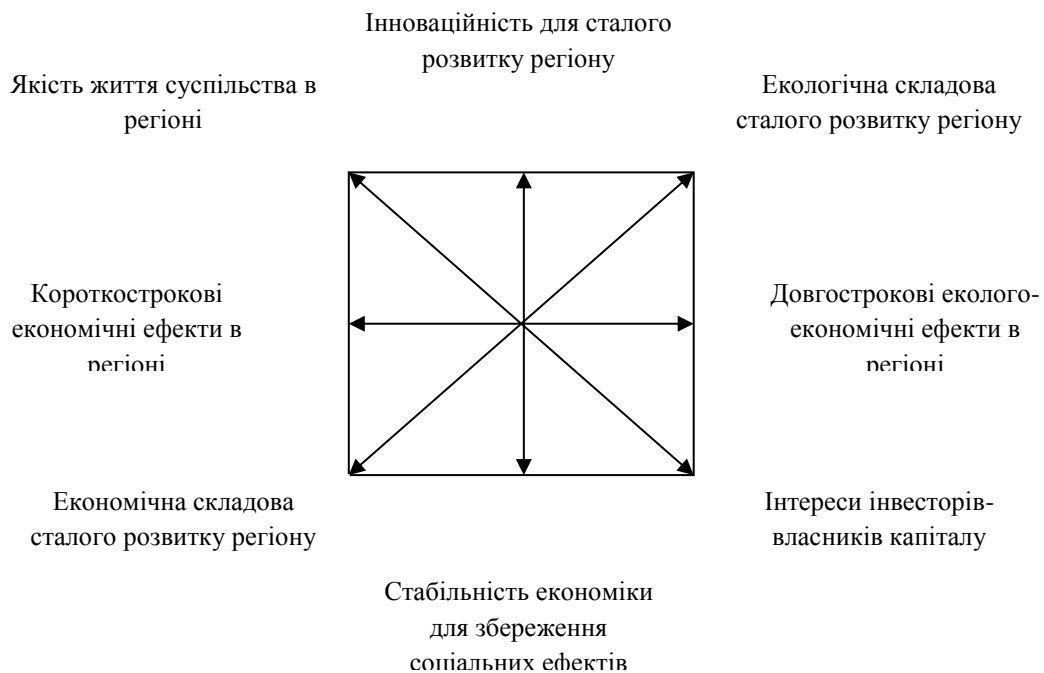


Рисунок 2.6 – Схема протилежних цілей та інтересів учасників проектів регіонального значення (удосконалено авторами)

Слід визначити особливості оцінювання ефективності інноваційно-інвестиційної діяльності, до яких відносять:

- оцінювання економічної ефективності інновацій для самого



підприємства, рівень потенційних можливостей інноваційного проекту забезпечити конкурентоспроможність та фінансову стабільність;

- оцінювання ефективності управління для сталого розвитку регіону з огляду на забезпечення неперервності інноваційно-інвестиційних процесів і досягнення кінцевої мети впровадження інновацій для сталого розвитку (продукту, технологій);

- урахування фактору часу з точки зору отримання довгострокових соціально-екологічних ефектів від інновацій, що впливає на можливість отримання очікуваних економічних результатів за визначений проміжок часу. Нами пропонується розглядати організаційно-економічний механізм відбору інноваційно-інвестиційних проектів для сталого розвитку таким чином (рис. 2.7):

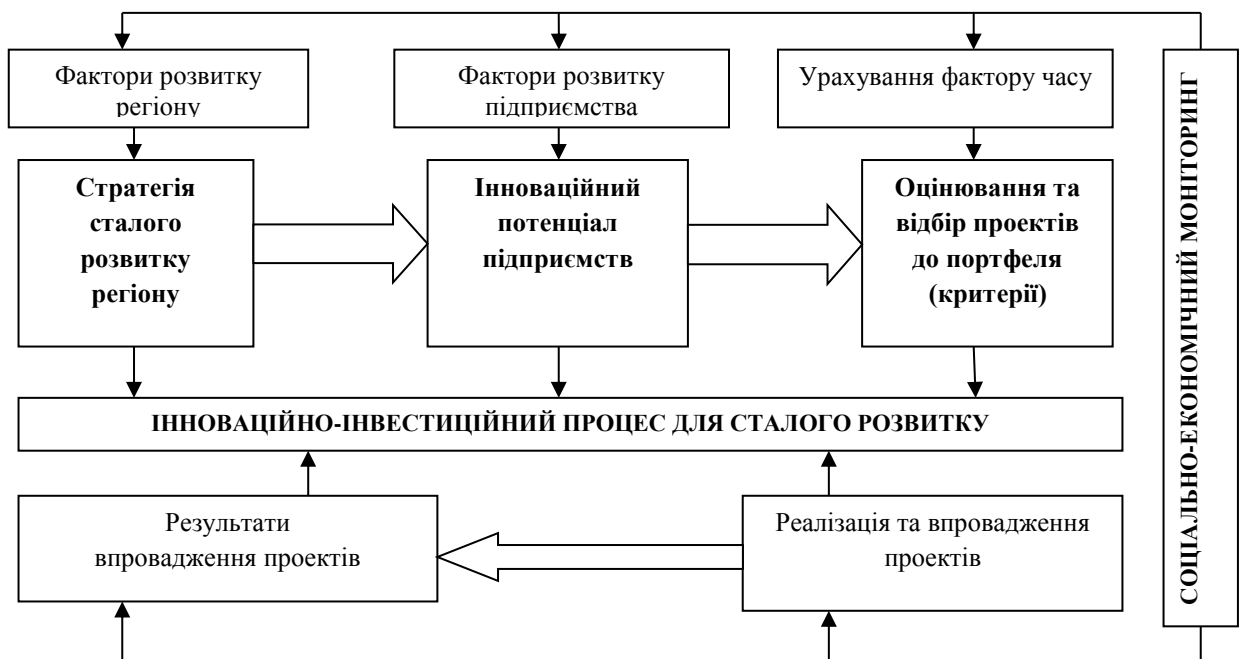


Рисунок 2.7 – Схема основних складових організаційно-економічного механізму відбору інноваційно-інвестиційних проектів для сталого розвитку

В сучасних умовах господарювання підвищуються вимоги до очікуваних результатів впровадження інноваційно-інвестиційних проектів, фінансування

яких можливо тільки після їх економічної оцінки. Оцінювання проектів для сталого розвитку передбачає, на наш погляд, не тільки економічний вимір, а й екологічні та соціальні виміри для обґрунтування прийняття рішень стосовно інноваційних проектів, які можуть бути реалізовані. Слід зважати на те, що для підприємств та організацій є можливим спрямовувати свою діяльність для досягнення не тільки своїх локальних цілей, а й успішно функціонувати для регіональних інтересів. Таким чином, нами пропонується такий критерій відбору проектів для сталого розвитку регіону, як сталість очікуваних результатів проекту за вимірами – фінансово-економічна (ФС), інституційно-соціальна (ІС), екологічна (ЕС).

Економічна та фінансова сталість передбачає: короткострокові та довгострокові перспективні ефекти від реалізації проекту, визначення показників та обґрунтування впливу проекту на соціально-економічну самодостатність локального розвитку громади, визначення рівня фінансової незалежності проектів від грантового фінансування, довгостроковий розвиток й функціонування відповідних організаційних структур, які створено для реалізації проекту на основі їх самоокупності, альтернативні варіанти надходжень до місцевого бюджету або фондів розвитку регіону та ін.

Інституційно-соціальна сталість передбачає відповідність проекту Державній стратегії регіонального розвитку, стратегії розвитку регіону, а також плану заходів з її реалізації, розвиток комунальної інфраструктури, мережі спеціалізованих закладів, підприємництва, громадських організацій, консалтингових організацій, впровадження інтелектуальних та інших нематеріальних результатів, одержаних за результатами проекту та ін.

Екологічна сталість передбачає показники, за якими очікувана реалізація проекту покращить ситуацію для цільових груп суспільства, ступінь інтегрованості проекту до стратегії сталого розвитку регіону, аналіз і прогнозування екологічних ризиків, показники екологічної небезпеки, показники потенційних екологічних втрат та витрат, які можуть вміщувати

вартість недоотриманої продукції внаслідок забруднення довкілля та використання природних ресурсів, а також витрати на знешкодження та утилізацію відходів виробництва, додаткові витрати місцевого бюджету, які обумовлені некомплексним використанням сировини, додатковим страхуванням здоров'я населення.

Для формалізації результатів оцінювання інноваційно-інвестиційних проектів за переліком критеріїв зазвичай використовується бальний метод оцінки проекту на основі їх відносної важливості [147]. Але використання цієї методики має ряд недоліків, зокрема високий ступінь невизначеності відносної важливості.

На основі наукових результатів М. Ю. Подаєнко, В. К. Кошкіна та Л. С. Чернової [148] доцільно побудувати модель попереднього формування портфеля проектів на основі запропонованих критеріїв. Попереднє формування портфеля проектів здійснюється шляхом організації процесів порівняльної оцінки показників  $j \in J$  кожного з можливих проектів  $P = \{p_{1,j}, p_{2,j}, \dots, p_{i,j}\}$ ,  $i = 1, \dots, n$  до розроблених критеріїв: фінансово-економічна сталість  $\{FC\}$ , інституційно-соціальна сталість  $\{IC\}$ , екологічна сталість  $\{EC\}$  на момент часу  $t=0$  попереднього формування портфелю проектів. При цьому стратегічні цілі можуть бути неявно позначені в  $\{IC\}$ . Порівняльний аналіз показників кожного з проектів по  $\{FC\}$ ,  $\{IC\}$ ,  $\{EC\}$  визначає можливість його рейтингової оцінки. У разі невідповідності проекту  $p_{i,j}$  прийнятому діапазону кваліметричних показників або кількісних значень  $\{EC\}$  – проект відхиляється, а у випадках невідповідності проекту по  $\{FC\}$ ,  $\{IC\}$  – проект може бути удосконалений та включається в резервний портфель проектів.

На першому етапі формується матриця  $(\Omega_{i,j})$ , де  $i$  – номер проекту в рядку проектів,  $j$  – показник проекту в стовпці показників проектів [149]:

$$(\Omega_{i,j}) = \begin{vmatrix} p_1 \cdots p_i \\ j_{1,1} \cdots j_{i,1} \\ \dots \\ j_{1,n} \cdots j_{i,n} \end{vmatrix} \quad (2.9)$$

Для кожного показника проекту знаходиться його максимально ефективні значення і формується матриця, що включає знайдені значення для  $p_{i+1}$  - го – еталонного проекту:

$$(\Omega_{i,j})_{\max} = \begin{vmatrix} p_1 \cdots p_i, p_{i+1} \\ j_{1,1} \cdots j_{i,1}, j_{i+1,1}^{\max} \\ \dots \\ j_{1,n} \cdots j_{i,n}, j_{i+1,n}^{\max} \end{vmatrix} \quad (2.10)$$

На наступному етапі кожен з показників матриці  $(\Omega_{i,j})$  проходить процедуру визначення його відповідності еталонному значенню:

$$(\Omega_{i,j})_{\max} : x_{i,j} = \frac{j_{i,n}}{j_{i+1,n}^{\max}}, \quad (2.11)$$

Для кожного проекту, який претендує на включення в безліч попередньо сформованого портфеля проектів, значення його рейтингової оцінки може бути визначено залежністю [149]:

$$W_i = \sqrt{(1 - x_{1,j})^2 + (1 - x_{2,j})^2 + \dots + (1 - x_{i,j})^2}, \quad (2.12)$$

Далі портфель проектів формується в порядку зростання значення величини рейтингової оцінки проекту. Врахування фактору часу проявляється в тому, що при зміні умов у період часу  $t > 0$  попередньо сформований набір проектів або його частина може бути віднесена до

резервного портфелю проектів і при необхідності після удосконалення пройти на потрібний момент часу процедуру відбору за запропонованими критеріями. Таким чином, удосконалено організаційно-економічні підходи до формування портфеля інноваційно-інвестиційних проектів, яка забезпечує підтримку прийняття рішення про доцільності подальшої реалізації проектів на основі їх комплексного відбору.

Розглянуті підходи до розроблення критеріїв оцінювання та відбору інноваційно-інвестиційних проектів для формування портфеля в регіоні, які дозволяють максимально врахувати цінність кожного проекту з точки зору сталого розвитку, забезпечують підтримку прийняття рішень про доцільність їх подальшої реалізації на основі попереднього відбору (рис. 2.8).

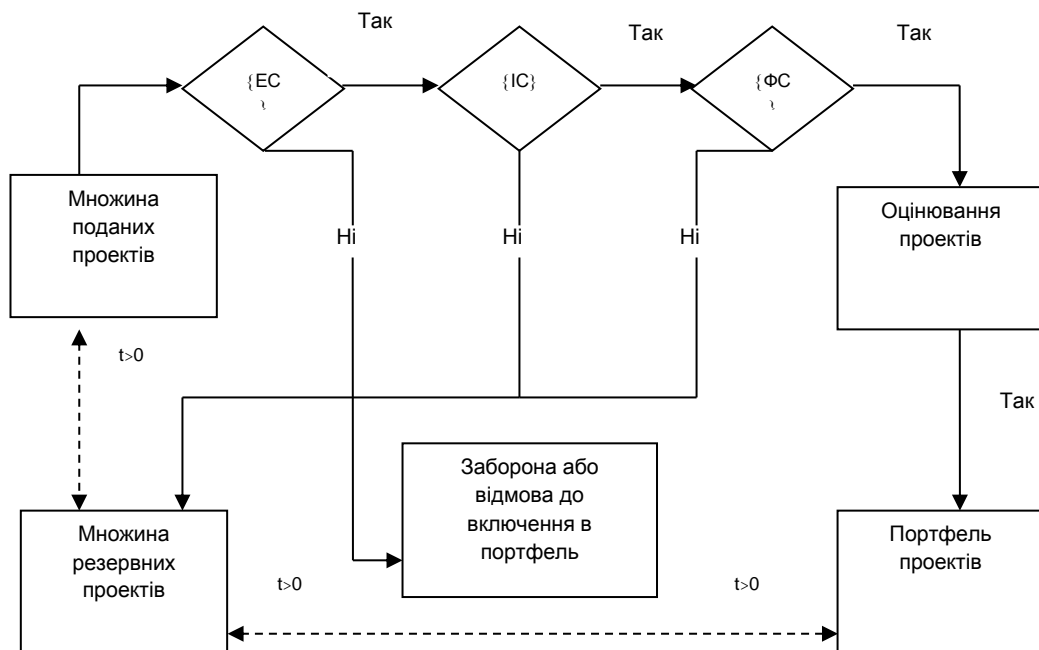


Рисунок 2.8 – Процес відбору інноваційно-інвестиційних проектів для сталого розвитку регіону (удосконалено автором на основі [150])

## **2.4 Дослідження перспектив розвитку «зеленої» економіки з урахуванням економічних можливостей і ресурсних обмежень української економіки**

Загострення екологічних і соціальних проблем поставило перед багатьма країнами завдання зміни «політики зростання», яка, хоча і включає в себе елементи соціального захисту і захисту навколишнього середовища, але не ліквідує структурні передумови нестійкого і нестабільного розвитку» [151]. Тому запропонована раніше соціально економічна парадигма розвитку не змогла забезпечити стійкий і безпечний зростання.

У зв'язку з цим багато авторитетних міжнародних організацій пропонують нові глобальні стратегії розвитку. Зокрема, розробляючи нову глобальну стратегію розвитку на період після 2015 р. [152]. Експерти ООН дійшли висновку, що «стара» формула, а саме економічне зростання плюс соціальний захист, не відповідає повною мірою цілям сестейнового розвитку.

Загострення соціальних, економічних і екологічних проблем змушує задуматися над формуванням нового характеру соціально-економічних відносин, які б гармонізували економічні, соціальні цілі і інтереси. Пріоритетність постійної і домінуючої максимізації прибутку економічними агентами, ігнорування принципів сестейнового розвитку, на жаль, не може забезпечити стійке зростання рівня життя населення.

Виникає необхідність у пошуку альтернативної форми реалізації соціально-економічних відносин. Досвіду країн Європейського Союзу у формуванні та розвитку такої альтернативи, якою є соціальна і солідарна економіка, може виявитися надзвичайно корисним. Тому тема даної статті актуальна і своєчасна.

Реалізація проектів соціальної та солідарної економіки при переході до сестейновому розвитку вимагає глибокого розуміння його сутності і ключових принципів. Сестейнове розвиток (sustainable development) – це

такий розвиток, який забезпечує задоволення потреб теперішнього часу, не ставлячи при цьому під загрозу інтереси (задоволення потреб) майбутніх поколінь [153]. Сестейновість (sustainability) – це стан тріади трьох взаємопов'язаних і взаємообумовлених систем:

- соціо-економічної;
- біологічної природи людини;
- екологічної, яке забезпечує умовно нескінченне в часі і збалансоване

в просторі відтворення її ключових компонентів. Ключові принципи сестейневого розвитку (СР):

- 1) неперевищення несучої здатності (carrying capacity) біосфери і її екосистем;
- 2) збереження біологічної природи людини (включаючи його репродуктивні здібності);
- 3) прогресивний розвиток особистісного начала людини;
- 4) екологічна справедливість всередині нинішніх поколінь;
- 5) екологічна справедливість між різними поколіннями (нині живуть і майбутніми).

В умовах, коли процеси впливу людини на природу досягли глобальних масштабів, в його арсеналі залишилося тільки два можливих шляхи зберегти стійкість природних умов на планеті (а значить, і самого себе).

Перший – обмежити зростання населення Землі.

Другий – навчитися змінювати процеси суспільного виробництва і споживання продукції, зменшивши їх негативний вплив на природу; це можна зробити, лише різко знизивши природоємність (матеріаломісткість, енергоємність) систем життєзабезпечення людини; причому швидкість цього зниження повинна обганяти темпи зростання населення або хоча б їм відповідати. Реалізувати їх можна в умовах соціальної та солідарної економіки.

Соціальна і солідарна економіка – це альтернатива капіталістичній системі ведення економічних відносин. У формуванні економічних відносин

в умовах ССЕ провідну роль відіграють звичайні люди. На відміну від концепцій економічного зростання ССЕ – це економіка етичних принципів і ціннісних підходів до економічного розвитку, відповідно до яких забезпечується сестейнове розвиток соціально-економічних і екологічних систем.

У широкому сенсі під соціальною і солідарною економікою розуміються такі форми суспільної організації праці, при яких відбувається гармонізація економічних і соціальних цілей і інтересів (в тому числі і екологічних, сприймаються як суспільно необхідні) суб'єктів економіки.

У вузькому сенсі ССЕ розуміється як така форма громадської організації праці, яка в значній мірі спирається на солідарне взаємодія членів економічної системи і в якій економічні результати розглядаються як засіб досягнення соціальних цілей. ССЕ за своїми принципами істотно відрізняється від державного сектора («командної економіки») і сектора, сформованого на основі приватної власності. Не випадково, часто ССЕ називають «третім сектором». На відміну від державного сектора, в якому організаційний вплив (постановка цілей, прийняття завдань і часто – вибір засобів) формується зверху-вниз в ССЕ організаційне початок реалізується навпаки – знизу-вгору.

На відміну від підприємництва, організованого на основі приватної власності (включаючи ті ж кооперативи) в ССЕ максимізація прибутку не є пріоритетним завданням. Крім того, всі учасники економічного процесу мають, по-перше, набагато більшим рівністю прав у прийнятті рішень і відповідальності за можливі ризики, а по-друге, набагато більшим ступенем свободи і рівнем самоорганізації. А. Деш систематизував відмінності ССЕ від двох інших секторів, що дозволяє глибше зрозуміти її специфічні особливості (табл. 2.8) [154].



Таблиця 2.8 – Три сектори економіки [154]

	Гос. сектор	Частный сектор	ССЭ
домінуючі актори	держава	ринок	суспільство
раціональність	розподільна	Конкурентна	Кооперативна
базові відносини	Влада	Обмін	Солідарність/ реципрокність
принцип регулювання	Контроль	Свобода	Участь
капіталізація	Суспільні блага	Накопичення капіталу	З'єднання цінностей (соціальних, екологічних, моральних)

Аналіз літератури за тематикою ССЕ дозволяє систематизувати основні принципи, на яких будується дана форма організації праці:

- гармонізація економічних і соціальних цілей розвитку (включаючи екологічні);
- добровільність участі;
- самоорганізація і самоврядування;
- колективна економічна і соціальна відповідальність за результати діяльності;
- ініціативність у вирішенні будь-яких суспільних цілей;
- автономність; кожна асоціація будується на власних принципах організації і незалежна від держави;
- націленість на розвиток; на відміну від кооперативів в організаціях ССЕ (Оссе) прибуток, як правило, не розподіляється між учасниками, а реінвестується в розвиток;
- диференціація і спеціалізація індивідуумів в реалізації різних соціальних функцій; взаємодія окремих учасників взаємодоповнюються і підсилюють синергетичних ефект;

- різноманіття форм і економічний плюралізм; організації ССЕ істотно розрізняються за своїми формами, принципам управління, видам діяльності і масштабу;

- демократизм організацій; в прийнятті рішень бере участь максимальна кількість учасників (у всякому разі, всі хто хочуть і можуть); організація будується знизу-вгору;

- дух спільності і довіри;

- пріоритетність захисту найбільш незахищених верств населення; не випадково в різних публікаціях ССЕ називається «народної економікою».

- реципрокність (від лат. *Reciprocus*, «взаємний») – спосіб передачі благ, що полягає в їх ритуалізованому даруванні, за Карлом Поланьї, альтернативний ринку і перерозподілу.

Пряжнікова О. Н. зазначає, що в ССЕ на зміну «класового підтексту солідарності приходять принципи етики, альтруїзму, прийняття відмінностей і взаємозалежності». А. стерні зауважує, «що замість побудови соціалізму революційним шляхом в сучасній соціал-демократичній концепції солідарності акцент ставиться на створенні почуття спільності, соціальної інтеграції та поділі соціальних ризиків. Замість абсолютизації принципу колективізму декларується визнання першості індивідуальної свободи над колективною солідарністю» [155].

Слід ще раз підкреслити, що основним мотивом діяльності в ССЕ є не максимізація і перерозподіл прибутку, а задоволення потреб колективу: створення робочих місць, поліпшення умов праці, реалізація громадських ініціатив, захист природного середовища, підвищення рівня здоров'я, реалізація здорового стилю життя і т. п. Саме тому прибуток в Оссе, як правило, не перерозподіляється між учасниками, а реінвестується в їх розвиток і реалізацію нових проектів. Якраз такі проекти

Форми і методи ССЕ є своєрідною альтернативою конкурентності, якщо останній дозволяє досягти ефективності економічних систем шляхом відбору найбільш досконалих їх форм, то в ССЕ досягається аналогічне підвищення

ефективності через реалізацію синергетичних ефектів при інтеграції зусиль їх окремих учасників.

Прикладом можуть послужити такі сфери ССЕ як виробництво зеленої продукції і зелений туризм, які тільки набирають обертів розвитку в Україні. Так, аналіз кількості господарств, які займаються виробництвом органічної продукції зріс з 31 – у 2002 р. до 164 – у 2012 р., а місткість ринку зеленої продукції досягає в цілому 30,1 млрд. Грн. За даними Федерації органічного руху України, сучасний внутрішній споживчий ринок сертифікованих органічних продуктів в Україні склав: у 2008 році – 600 тис. Євро 2009 – 1,2 млн євро 2010 – 2,4 млн євро, 2011 – 5, 1 млн євро, в 2012 р – 7,9 млн євро, а в 2013 виріс до 12,2 млн євро.

Ільяшенко С.Н. та ін. пишуть, що розвиток зеленого туризму не тільки допомагає збереженню природних територій, забезпечує роботою місцеве населення, але і сприяє наповненню бюджетів країн і регіонів. У Франції дохід від нього в загальнодержавний бюджет становить понад 1 млрд. Євро, а до бюджетів регіонів – 2 млрд євро; в бюджеті Сербії він перевищує 100 млн євро, або 15% надходжень від усіх видів туризму, що розвиваються в країні.

Не слід вважати, що долею ССЕ є лише дрібномасштабні види діяльності (наприклад, аграрні або житлові кооперативи). На принципах ССЕ можуть реалізовуватися найбільші міжнародні проекти. Зокрема, саме подібним чином планується формування всеєвропейської енерго-інформаційної системи отримання та споживання «зеленої енергії» – EnerNet. EnerNet – інформаційно-енергетична активна система, що забезпечує збір (від окремих джерел), передачу, зберігання, перетворення і використання електричної енергії в найбільш ефективному режимі. EnerNet фактично – гігантське міжнародне інтелектуальне підприємство. Функції EnerNet:

- генерування енергії;
- збір передача, зберігання, відпуск, контроль, тарифікація, продаж, оптимізація операцій;
- захист, підтримку якості електроенергії;

- стійкість енергосистем.

Подібним чином можуть формуватися агропромислові мережі виробництва зеленої продукції і організації зеленого туризму. Такого роду мережі можуть вирішувати цілі і завдання сестейного розвитку, що особливо актуально в сучасних умовах.

ССЕ – рух, яке охоплює кооперативи, громадські ініціативи, агроекологічні проекти, громадські банки розвитку і програми справедливої торгівлі, сприяє економічній діяльності, що створює гідні робочі місця і при цьому ставить завдання досягнення соціальних і екологічних цілей. У загальному плані воно охоплює демократичне управління економікою на рівні підприємств і громад, а також реінвестування в створення робочих місць і громадські проекти з урахуванням того, що прибуток – це не головний мотив [156].

Як акторів ССЕ може бути розглянута сукупність кооперативів, товариств взаємодопомоги і взаємного страхування, асоціацій, добровільних товариств, міських і сільських кооперативів, що функціонують на основі рівності своїх учасників (за принципом, як правило, одна людина – один голос), солідарності між членами і економічної незалежності [157].

Як стверджує Толстих Г. «солідарна модель економіки (Т-модель) – соціально-економічна система, заснована на нових принципах творення і розподілу матеріальних благ в суспільстві на основі загальноприйнятих понять справедливості, яка об'єднує інтереси, цілі і дії всього суспільства (влади, бізнесу, всіх громадян) на досягнення найвищої якості життя людей (на підвищення добробуту людини, при повазі гідності, свободи і рівності всіх людей). Т-модель включає в себе цілий ряд механізмів, які встановлюють прості, логічні правила взаємин у більшості сфер людської діяльності: формування і розподіл бюджетів, оптимальних податків, об'єктивних цін, якості товарів, послуг, зворотний зв'язок в управлінні, раціональний штат управління, оплата праці за кінцевими результатами, шкала соціальної справедливості, пенсії, ін. соціальні виплати, зайнятість,

зменшення корупції, зменшення розшарування суспільства за доходами, кінцевий результат - нова одиниця виміру економіки, екологічна безпека, ін.» [158].

У глобальному масштабі питаннями забезпечення ССЕ займається Міжконтинентальна мережу заохочення соціальної та солідарної економіки (МСПССЕ, вперше була зареєстрована як некомерційна організація в Квебеку, Канада, в січні 2004 року). Вона об'єднує мережі партнерів по будівництву соціального і солідарної економіки по всьому світу. Будучи "мережею мереж", організація об'єднує континентальні мережі, які, в свою чергу, об'єднують національні та секторальні мережі. МСПССЕ, кожні чотири роки організовує глобальні форуми, є центром навчання, обміну інформацією і співпраці. МСПССЕ-Європа це об'єднання платформи секторальних мереж, що діють в рамках внутрішнього європейського мережі ініціатив з питань моральності та солідарності, і національних територіальних мереж, відомих як МСПССЕ-територіальні мережі Європи. МСПССЕ-Європа являє собою об'єднання платформи секторальних мереж, що діють в рамках внутрішнього європейського мережі ініціатив з питань моральності та солідарності, і національних територіальних мереж, відомих як МСПССЕ-територіальні мережі Європи. У МСПССЕ-Європа представлені наступні національні та регіональні мережі:

- Австрія: "Солідарна економіка";
- Бельгія: Міжнародна дослідницька мережа "Емес"; "Група Землі"; "Солідарність валлонських і брюссельських ініціатив"; і "Фламандці за соціальну економіку";
- Франція: Агентство розвитку і заохочення солідарної економіки регіону Південь-Піренеї; Агентство заохочення альтернативної солідарної економіки Провансу; Національний комітет координації діяльності районних агентств; "За альтернативну енергію"; Внутрішньоєвропейських мережу ініціатив з питань моральності та солідарності; Рух "За солідарну економіку"; Міжуніверситетська мережу підтримки солідарної соціальної економіки;

Мережа територіальних асоціацій підтримки солідарної економіки; Мережа місто-село: за новий тип обмінів між громадянами; і Федеральний союз культурних організацій;

- Італія: Мережа підтримки солідарної економіки. На кордоні Франції та Іспанії, три регіони прийняли рішення співпрацювати з метою розвитку відповідальної та солідарної економіки. Проект TESS (Transactional Environmental Support System) створив транскордонну мережу, яка об'єднала представників соціальної економіки з Аквітанії, Наварри і Країни Басків для розвитку більш демократичною і рівноправній економіки. Проект передбачає створення робочих місць і економічний розвиток на основі підходу, в центрі якого знаходяться громадяни і який дозволяє формувати більш справедливе і солідарне суспільство

- Люксембург: Європейський інститут солідарної економіки і Асоціація "За повну зайнятість";

- Португалія: Португальська Асоціація місцевого розвитку;

- Румунія: Ресурсний центр ініціатив з питань моральності та солідарності

- Іспанія: Регіональне об'єднання "За солідарну економіку"; Мережа мереж альтернативної солідарної економіки "; і Асоціація" За альтернативну солідарну економіку ";

- Швейцарія: Палата солідарної соціальної економіки "Після Женеви" [159].

Більшість країн Європейського Союзу активно працюють над проектами солідарної економіки. Наприклад, у Франції нещодавно був реалізований масштабний проект по географії проектів солідарної економіки. Державний інвестиційний банк (BPI) розглядає соціальну і солідарну економіку як стратегічний сектор майбутнього і має намір надати їй кредити на загальну суму 500 мільйонів євро.

За досить оціночними даними, зараз в ЄС в кооперативах, що оперують у своїй господарській діяльності на 370 млрд євро, задіяні понад 60 млн осіб. У

Суспільствах взаємодопомоги і колективного страхування в цілому працюють в масштабі ЄС 18 мільйонів чоловік.

Взаємним страхуванням в 40 млрд євро в Євросоюзі покриті близько 25 млн громадян. Ще до 40 млн осіб беруть участь в різних добровільних асоціаціях. Все це становить на початку XXI ст. до 6,7% загальної робочої сили в ЄС і сприяє створенню близько 10% європейського ВВП [160].

Забезпечення сестейнового розвитку може більш ефективно реалізуватися за допомогою організації та розвитку структур солідарної та соціальної економіки. При цьому пріоритетними мають стати такі завдання: економічні процеси повинні служити людині і колективу, а не капіталу; структури ССЕ повинні бути автономні від держави, будуватися на демократичних принципах, колективної солідарної ініціативи і відповідальності.

### **3 ВИЗНАЧЕННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ КЛЮЧОВИХ ГРУП ЧИННИКІВ ПЕРЕХОДУ ДО "ЗЕЛЕНОЇ" ЕКОНОМІКИ: МАТЕРІАЛЬНО- ЕНЕРГЕТИЧНИХ, ІНФОРМАЦІЙНИХ І СИНЕРГЕТИЧНИХ**

#### **3.1 Дослідження матеріально-енергетичних факторів переходу до "зеленої" економіки**

**Місце гнучких сонячних батарей у «зеленій» економіці.** Розташована на відстані у 150 млн км від Сонця, Земля отримує лише одну мільярдну частку від його колосального випромінювання. Але навіть ця частка, у свою чергу, колосальна для жителів нашої планети і має величезний потенціал для використання.

Величезне випромінювання Сонця і проблеми викидів вуглецевих газів змусили вчених всіх країн протягом десятиріч шукати можливості використання сонячного світла для отримання електричної енергії. Так винайшли фотоелектричні пристрої, які ми називаємо сонячними батареями, що здатні уловлювати сонячне світло і перетворювати його в електроенергію. Сьогодні посилюється розвиток енергетики з альтернативних джерел і сонячна енергетика в цьому тримає першість та б'є рекорди по впровадженню.

Зараз переважна більшість фотоелектричних пристроїв на ринку – це звичайні сонячні батареї з кремнієвих фотоелектричних елементів. Ця технологія є зрілою і майже вичерпала свій потенціал до здешевлення. Треба зазначити, що в останні роки їх здешевлення було дуже значним і в цілому собівартість кремнієвих фотоелектричних елементів зменшилася у декілька разів. Крім того, виробникам вдалося значно підвищити їх коефіцієнт корисної дії. Але серед наукових проривів фігурують фотоелектричні елементи іншого класу – тонкоплівкові. Тонкоплівкова технологія включає в себе гнучкі сонячні батареї, які складаються з тонкоплівкових фотоелектричних елементів на гнучкій підкладці. Ця технологія має



величезний потенціал до здешевлення та одночасно до підвищення коефіцієнту корисної дії, тому дослідження ринкових перспектив саме цієї технології представляє найбільший інтерес для науковців, особливо з точки зору забезпечення сталого розвитку суспільства.

Дослідження перспектив ринку сонячних батарей знайшло відображення у науковому доробку вітчизняних та закордонних вчених, які запропонували підходи до прогнозування ринкових процесів у сфері сонячної енергетики в контексті забезпечення сталого розвитку.

Питання перспектив ринку сонячних батарей розглядалися як вітчизняними, так і зарубіжними вченими, серед яких С. Боренштейн [161], А. В. Макаров [162], В. А. Скришевський [163] та ін. Найвні дослідження в основному стосуються перспектив використання та економічної доцільності звичайних твердих сонячних батарей на основі кремнієвих фотоелектричних елементів.

На підставі проведеного нами аналізу досліджень і публікацій встановлено, що науковці, які досліджували і досліджують зазначену проблематику, не в достатній мірі приділяють увагу економічним перспективам нового типу сонячних батарей – гнучким сонячним батареям на основі тонкоплівкових фотоелектричних елементів. У зв'язку з цим, проаналізуємо перспективи розвитку ринку гнучких сонячних батарей на основі тонкоплівкових фотоелектричних елементів по відношенню до звичайних твердих сонячних батарей на основі кремнієвих фотоелектричних елементів, а також оцінимо собівартість електроенергії, що ними виробляється.

Тонкоплівкові фотоелектричні елементи гнучких сонячних батарей складаються з тонкої гнучкої підкладки і напиленого на неї шару напівпровідника товщиною приблизно 0,001 мм [164]. Як напівпровідники використовують аморфний кремній, теллуриди і сульфід кадмію, мідно-галієві і мідно-індієві діселеніди, деякі полімери та ін. Гнучкі сонячні батареї можна згортати, згинати і навіть складати. Як гнучку основу дуже часто

використовують високоефективний спінений каучук та фторопласт-40, фторовмісний полімер, що належить до групи конструкційних пластиків. Звичайна технологія виробництва кремнієвих сонячних батарей, які зараз найбільш поширені, базується на використанні полікристалічних або монокристалічних фотоелектричних елементів. Для виробництва цих елементів використовують кремній на твердій основі. В результаті на ринку представлені полікристалічні сонячні батареї з коефіцієнтом корисної дії приблизно 12–14% і більш дорогі монокристалічні батареї з коефіцієнтом корисної дії приблизно 14–16%. Тонкоплівкова технологія виробництва сонячних батарей принципово відрізняється від звичайної тим, що для прийняття сонячних променів використовується лише дуже тонкий шар напівпровідника, що значно знижує вартість сонячних панелей. Зараз вже існують технології нанесення напівпровідника товщиною в 1 атом, чого достатньо для створення фотоелектричних елементів.

Перелічимо найбільш поширені типи тонкоплівкових сонячних батарей. До них належать батареї на основі фотоелектричних елементів із аморфного кремнію. Цей тип батарей на ринку має невисоку ціну через дешеву технологію виробництва, але при цьому коефіцієнт корисної дії цього типу – в межах 6–8%. Наступний тип – сонячні батареї на основі фотоелектричних елементів із телуриду кадмію та сульфїду кадмію. Це також поширений на ринку тип сонячних батарей з огляду на те, що технологія їх виробництва не дорога у порівнянні зі звичайними сонячними батареями, але вона дорожча, ніж у тонкоплівкових батарей на основі аморфного кремнію. Коефіцієнт корисної дії кадмієвих батарей сягає 11%. Наступний найбільш поширений тип тонкоплівкових сонячних батарей – це батареї на основі фотоелектричних елементів із напівпровідника, що включає мідь, галій, індій та селен. Технологія виробництва цього типу сонячних елементів найбільш дорога серед перелічених, але при цьому коефіцієнт корисної дії може сягати 15%. Розвиток технології виробництва тонкоплівкових батарей поступово призводить до переорієнтації ринку фотоелектричних модулів на користь

цього різновиду [164]. Тонкоплівкова технологія не обов'язково використовується тільки при виробництві гнучких батарей, є також і виробництво тонкоплівкових батарей на жорсткій основі.

Ринкова перевага гнучких сонячних батарей полягає в тому, що вони в умовах дощу, снігопаду, заходу сонця або похмурої погоди здатні видавати набагато більше енергії, ніж звичайні тверді сонячні батареї. Також споживачі надають їм перевагу через те, що гнучкі батареї істотно легше своїх твердих аналогів. В середньому, при порівняльній потужності, вага цих батарей на 30% менше, ніж у монокристалічних. Технологія виробництва гнучких сонячних панелей робить їх несприйнятливими до зовнішніх впливів, таких як вода, сніг, удари [165]. Сам виробничий процес простий і технологічний, при якому відсутня сполучна пайка. Ці сонячні батареї мають вираш у продуктивності в умовах підвищених температур, тобто вони менш схильні до впливу нагрівання [166]. Їх незначна товщина і підвищена гнучкість спрощують установку, заміну і обслуговування. На них менше впливає затінення, забруднення, обмерзання та засніженість. Також вони можуть бути прозорими до 20%, але при цьому втрачають відповідний прозорості відсоток енергії [167].

Поряд з перевагами гнучких сонячних батарей існують і недоліки. Першим недоліком більшості представлених сьогодні на ринку гнучких сонячних батарей є те, що для отримання порівняної з твердою батареєю потужності, площа гнучкої повинна бути в півтора–два рази більше твердої батареї. Другим недоліком є те, що коефіцієнт корисної дії гнучких сонячних батарей у середньому нижче, ніж у твердих, що є причиною першого недоліку [168]. Тобто їх потужність нижче у перерахунку на площу, хоча і більше у перерахунку на одиницю ваги. Проте, за середнім значенням коефіцієнта корисної дії, в умовах практичного застосування перевага твердих батарей зменшується. Єдиного стандарту гнучких сонячних батарей поки що не існує, тому на світовому ринку зараз представлені батареї, у яких розміри, потужності і робочі напруги часто істотно відрізняються.

На ринку гнучких сонячних батарей домінують компанії зі США та Китаю. Лідером світового виробництва гнучких сонячних батарей є компанія Sun Charger (США), що випускає на сьогоднішній день найбільшу кількість гнучких сонячних батарей з аморфного кремнію. Провідними виробниками також є: Sharp Solar (Японія), First Solar (США), Trina Solar (КНР), Yingli (КНР), Suntech (КНР) [169]. Крім перелічених, також достатньо великими є такі виробники: Sunpower (США), Allpowers (КНР), Powertec (Франція). Компанія Powertec, на відміну від материнської американської компанії Impact Group, займається тільки випуском гнучких сонячних батарей. На світовому ринку продукцію європейських компаній представлено слабо через конкуренцію з боку китайських виробників. Виробники із КНР використовують інструмент демпінгу, що дозволяє їм поки що вигравати конкурентну боротьбу. Європейські виробники банкрутують, складності виникають і у американських виробників. Причинами цих процесів є насиченість місцевого ринку в КНР і властиві йому проблеми, в тому числі відсутність достатньої передавальної енергетичної інфраструктури, що підштовхує китайських виробників активніше експортувати сонячні батареї в інші країни, особливо європейські [170]. В основному це стосується ринку звичайних твердих сонячних батарей. При цьому компанії-виробники з КНР не завжди мають офіційні представництва в інших країнах, або іноді буває лише один офіс на велику групу країн. Виробники з КНР змогли зменшити і свої виробничі витрати, що дозволило знизити рівень ринкових цін. Через це переважна більшість виробничих потужностей виробництва сонячних батарей перенесена у КНР. Тому на світовому ринку поки що домінують тверді сонячні батареї, їх частка за підсумками 2015 року складала близько 90%, в той час як гнучких – лише 10% [171]. Розподіл ринку і виробництва сонячних батарей у світі, за підсумками 2015 року, представлений на рис. 3.1. З рис. 3.5 слідує, що у 2015 році частка ринку для гнучких сонячних батарей складала 10%, а частка їх виробництва – лише 7%. При цьому виробництво гнучких сонячних батарей в абсолютному вираженні збільшується щорічно.

За допомогою методу екстраполяції ми спрогнозували, що в короткостроковій перспективі тверді сонячні батареї будуть тримати свою частку ринку завдяки виробникам із КНР, але в довгостроковій перспективі при оптимістичному сценарії відбудеться зростання частки гнучких сонячних батарей. Також можливий песимістичний сценарій, при якому відбуватиметься зменшення частки гнучких батарей на ринку на 0,5–1% в рік у випадку подальшого зменшення собівартості виробництва твердих батарей і її збереження для гнучких.

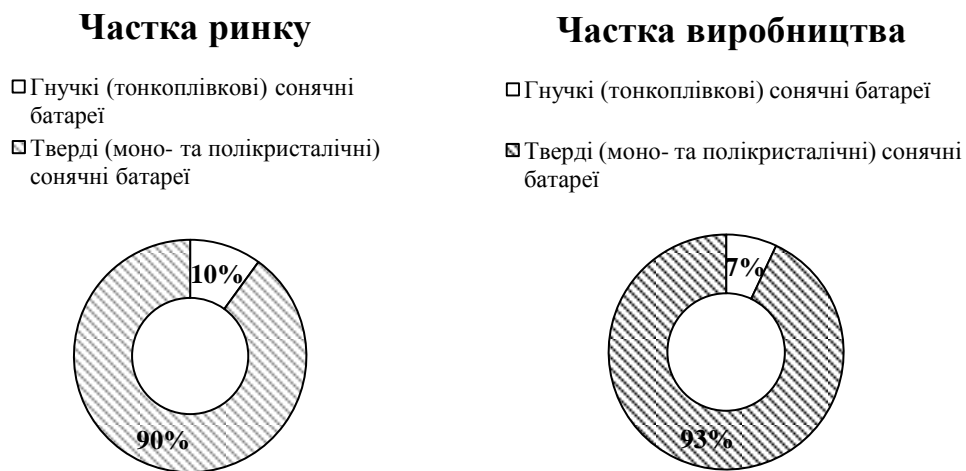


Рисунок 3.1 – Частка ринку та виробництва твердих і гнучких сонячних батарей за 2015 рік (побудовано авторами на основі даних [172-173])

За прогнозами у 2017 році відновлювальна енергетика залучить 243 млрд дол. США інвестицій і рекордсменом стане саме сонячна енергетика, яка приверне більше інвестицій, ніж вугільна, газова і ядерна, разом узяті [174]. Що стосується України, то в ній наразі відсутні виробники гнучких сонячних батарей. Проте виробляються звичайні тверді сонячні батареї. Цим займається компанія Квазар (Київ) – найбільший виробник сонячних батарей в Східній Європі. На українському ринку сонячних батарей дуже багато продукції представлено саме цією компанією. Попит на такі батареї в Україні є суттєвим, оскільки існує можливість продавати вироблену електроенергію з альтернативних джерел по так званому «зеленому тарифу». За підсумком кожного місяця, якщо домогосподарство використовувало менше енергії, ніж

було вироблено сонячною установкою, надлишки електроенергії купує по «зеленому тарифу» місцева компанія-постачальник електроенергії, з якою був укладений договір [175]. Зараз «зелений тариф» становить 20 євроцентів за 1 кВт·год, що складає приблизно 5 грн. Внесенням змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії [176]. Верховна Рада України цей тариф прив'язала до курсу євро. З 01.01.2020 р. тариф складе 16,3 євроцентів/кВт·год, а з 01.01.2025 р. – 14,5 євроцентів/кВт·год [177]. Термін окупності сонячних батарей для продавців електроенергії при діючому зеленому тарифі буде залежати від загальної потужності системи. Чим потужніше система сонячних батарей, тим коротший термін окупності. В загальному випадку, середній термін окупності системи залежно від виробника установки і її вартості може складати від 7 до 10 років. Потужна система сонячних батарей в окремих випадках може окупитись вже за 5 років.

В Україні «зелений» тариф діє вже давно і є джерелом заробітку для багатьох підприємств-продавців електроенергії з альтернативних джерел. За межами 2030 року, коли «зелений» тариф буде скасовано, термін окупності системи сонячних батарей може зрости до більш ніж 20 років. А якщо розглядати систему як джерело забезпечення лише власних потреб у електроенергії, то термін окупності у середньому складе близько 30 років. Це пов'язано з тим, що діючі тарифи на електроенергію для побутових споживачів складають 0,9–1,7 грн за 1 кВт·год [178], платити за якими наразі вигідніше, ніж купувати сонячні батареї для свого будинку. При цьому термін служби сонячних батарей складає в середньому 25 років [179], що означає вихід установки з ладу раніше, ніж вона встигне окупитися. Але потрібно враховувати, що ціни на електроенергію постійно зростають, а на сонячні панелі падають. При цьому через 5–10 років Україна може зіткнутися з дефіцитом електроенергії у зв'язку із завершенням нормативного терміну служби атомних і теплових електростанцій (якщо не почати вирішувати

проблему зараз) [180]. Так, практично всі атомні електростанції в Україні були побудовані у 80-х роках ХХ ст. і до 2020 року приблизно у 10 з 15-ти енергоблоків країни завершується проектний термін роботи [181]. Тому у випадку із сонячними батареями мова йде не стільки про окупність, скільки про енергонезалежність. А це питання зараз для України має вирішальне значення, як і для багатьох інших країн. Ефект енергетичної незалежності може викликати мультиплікативний ефект, що дасть можливість зробити якісний крок уперед у плані розвитку держави.

Якщо оцінювати сонячні установки за співвідношенням їх ціни до потужності, то 1 Вт потужності обох типів батарей буде коштувати на ринку в середньому приблизно однаково і складе 2,7 дол. США за 1 Вт, або приблизно 71 грн. При цьому гнучкі сонячні батареї мають більше переваг, ніж недоліків. Хоча слід зазначити, що на ринку вартість 1 Вт звичайних твердих сонячних батарей починається від 1,4 дол. США (приблизно 37 грн), в той час як гнучких – від 1,6 дол. США (приблизно 42 грн). Зрозуміло, що така оцінка підходить лише для первинного аналізу. Для більш детальних досліджень необхідно знати середню собівартість виробленої 1 кВт·год електроенергії протягом терміну експлуатації батарей. Для такого розрахунку пропонується використовувати таку формулу:

$$C_c = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n E_t}, \quad (3.1)$$

де  $C_c$  – середня собівартість 1 кВт·год виробленої електричної енергії сонячними батареями протягом терміну їх експлуатації;

$I_t$  – повні витрати на придбання сонячних батарей та допоміжного обладнання;

$B_t$  – витрати на експлуатацію і технічне обслуговування сонячних батарей та допоміжного обладнання;

$E_t$  – кількість виробленої електроенергії за рік  $t$ , кВт·год;

$r$  – норматив дисконтування;

$t$  – порядковий рік експлуатації;

$n$  – термін експлуатації сонячних батарей, років.

Виразивши у формулі (3.1) кількість виробленої електроенергії у вартісному вираженні і розділивши на коефіцієнт приведення коштів, можна отримати термін окупності вкладень у сонячну установку.

На майбутнє зниження вартості сонячних батарей на ринку, головним чином гнучких, вказує багато фактів. Найголовнішою причиною є постійне здешевлення технології виробництва гнучких сонячних панелей. Хоча нові дешеві технології ще не впровадили у масове виробництво, це питання найближчого майбутнього. Вже зараз вчені розробили дешеву технологію виробництва гнучких батарей, що за коефіцієнтом корисної дії не поступаються твердим, при цьому їх можна буде використовувати як шпалери і штори [182]. Також знайдено новий спосіб створення сонячних елементів шляхом покриття практично будь-якій поверхні крихтливими світлочутливими матеріалами за допомогою розпилювача [183]. В якості матеріалу, що наноситься, вчені використовують напівпровідникові нанокристали. Як альтернатива нанокристалом розглядається титанат кальцію [183]. Ця технологія дозволить наносити необхідний матеріал безпосередньо на гнучкі поверхні, такі як плівка або пластик, подібно до того, як видавці друкують газети, використовуючи чорнило і рулонний папір. Спосіб напилення буде не тільки недорогим, а й зробить сонячні батареї досить ефективними на будь-якій поверхні. Важко недооцінити той вплив на ринок сонячних батарей, який здійснить нова технологія їх виробництва шляхом напилення напівпровідника. Крім напилення також створена технологія, яка дозволяє друкувати сонячні модулі на прозорій пластиковій плівці. Для цього використовується звичайний метод друку та електронне



чорнило. Через три роки вчені збираються випустити дану розробку на світовий ринок. Ця технологія може викликати революцію на ринку сонячних батарей: при масштабному виробництві створення одного квадратного метра сонячної плівки може обійтись лише в 7,42 дол. США [184], що можна порівняти з вартістю звичайної тканини.

Серед актуальних питань ринку гнучких сонячних батарей стоїть питання їх ефективності. За думкою Л. Г. Мельника, підвищення ефективності є магістральним напрямом розвитку системи. Висока ефективність є запорукою успіху системи у відборі, який невпинно здійснює природа. Неefективна система відбраковується під впливом зовнішніх або внутрішніх факторів (природні умови, конкурентна боротьба, власні здібності системи: витривалість, стійкість та ін.) [184]. Оскільки сама ефективність є відношенням чистого результату заходу до витрат, які пішли на здійснення цього заходу, ефективність сонячних батарей, як технічних пристроїв, розглядається з точки зору їх коефіцієнту корисної дії. Коефіцієнт корисної дії технічних пристроїв у загальному випадку є відношенням корисно використаної енергії до сумарної кількості енергії, отриманої пристроями. Для сонячних батарей коефіцієнт корисної дії є коефіцієнтом перетворення сонячної енергії в електричну, тобто частки сонячної енергії, що поступає на сонячну батарею і перетворюється на електричну. У цьому питанні гнучкі сонячні батареї програють твердим аналогам, оскільки їх коефіцієнт корисної дії у середньому нижче. Але з точки зору ваги гнучкі сонячні батареї мають суттєву перевагу. Якщо ж розглядати перспективи ринку гнучких сонячних батарей, то їх майбутнє виглядає перспективніше через кращу економічну ефективність. Оскільки економічна ефективність – це вид ефективності, що характеризує результативність діяльності економічних систем, то на перше місце виходить не коефіцієнт корисної дії, а вартість сонячних батарей та їх здатність забезпечувати економічний ефект. А за цими параметрам гнучкі сонячні батареї вже не поступаються

звичайним кремнієвим і будуть вдосконалюватися, тому попит на них постійно зростатиме.

Отже, в короткостроковій перспективі тверді сонячні батареї можливо і далі триматимуть свою частку ринку завдяки виробникам із КНР, на що вказують дані прогнозування. Але в довгостроковій перспективі ми допускаємо реалізацію оптимістичного сценарію, при якому ринкова частка гнучких сонячних батарей зросте. Питання в тому, яким чином це буде відбуватися. Якщо виправдаються надії випустити на ринок через три роки сонячні модулі, виготовлені методом друку на прозорій пластиковій плівці, то, як ми зазначали вище, ця технологія може викликати революцію на ринку сонячних батарей. В іншому разі процес зростання частки гнучких сонячних батарей на ринку буде відбуватися поступово. Також можливий негативний сценарій у випадку подальшого зменшення собівартості виробництва твердих батарей при її збереженні для гнучких. При такому сценарії ми будемо мати зменшення частки гнучких батарей на ринку в межах 0,5–1% в рік. При цьому слід зазначити, що виробництво гнучких сонячних батарей в абсолютному вираженні збільшується щорічно. Завдяки своїм перевагам, попит на них зростає, що дозволяє виробникам щорічно збільшувати продажі. Особливою популярністю такі батареї користуються у споживачів, яким потрібна мобільність і невелика вага батареї. Тому можна зробити висновок, що розвиток технології виробництва гнучких сонячних батарей з часом призведе до переорієнтації ринку на користь цього типу батарей.

**Прикладні аспекти формування венчурної діяльності вітчизняних промислових підприємств в умовах інформаційної економіки.** З метою дослідження ключових груп чинників переходу до "зеленої" економіки на рівні підприємства доцільно проаналізувати теоретико-методичні підходи до розроблення/вибору венчурних стратегій та обґрунтування відповідних управлінських рішень в умовах інформаційної економіки.

При формуванні загальної стратегії діяльності венчурного підприємства зазначені стратегічні ініціативи можуть бути комбіновані по-

різному, адже є несуперечливими і поєднуваними між собою, рис. 3.2

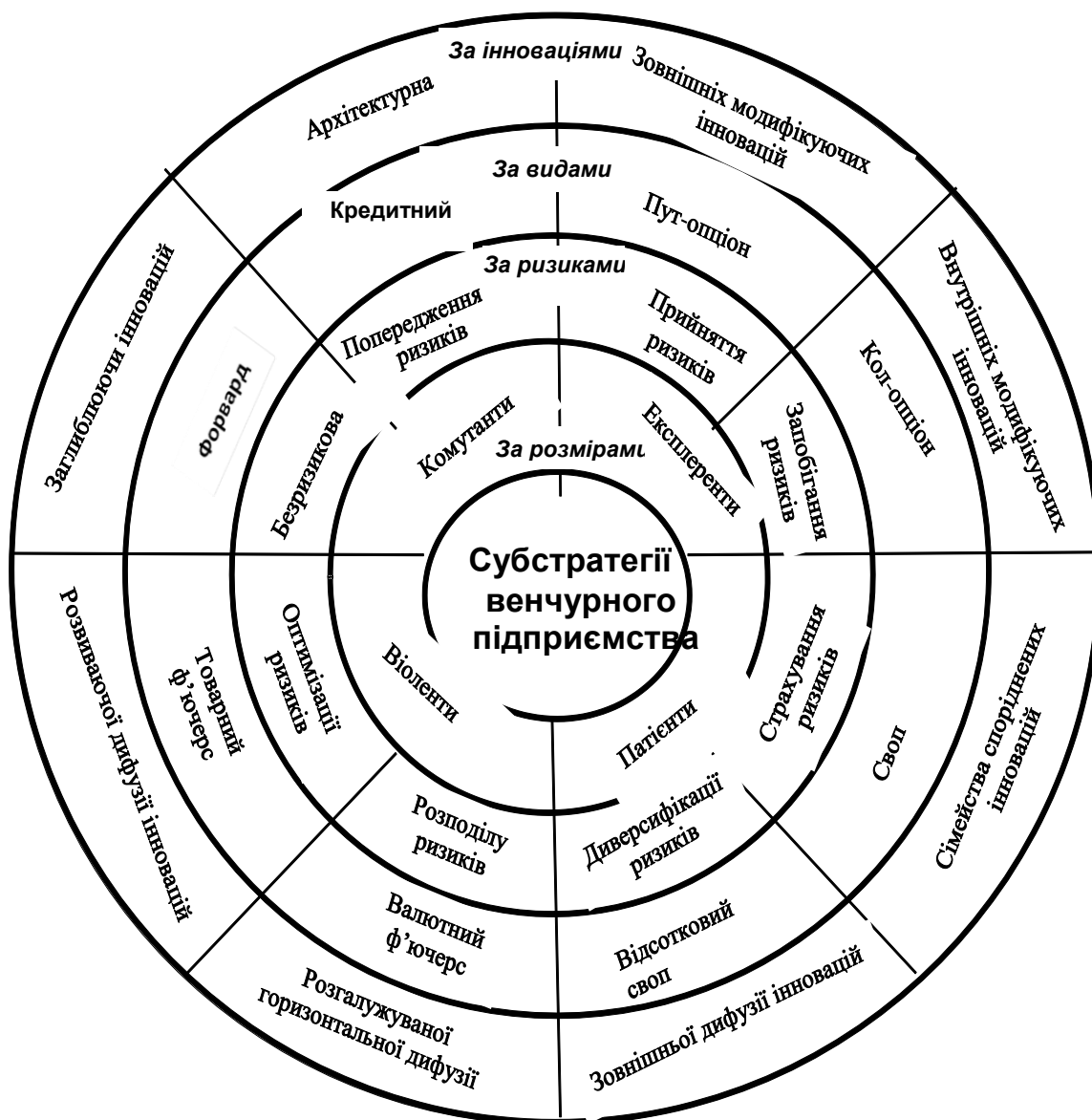


Рисунок 3.2 – Вибір стратегічних рішень венчурного підприємства

Наприклад: варіант 1: Комутантна субстратегія + Субстратегія попередження ризиків + Форвард + Субстратегія збереження капіталу + Субстратегія розвиваючої дифузії інновацій; варіант 2: Експлерентна субстратегія + Субстратегія запобігання ризиків + Товарний ф'ючерс + Субстратегія заглиблюючих інновацій, варіант 3: Віолентна субстратегія + Субстратегія страхування ризиків + Кредитний дефолтний своп +

Субстратегія розгалужуваної горизонтальної дифузії і т.п.

Таке узгодження субстратегій дозволить розширити їх розуміння в частині акцентування уваги на особливостях, притаманних лише цьому виду діяльності в цілому, та бізнес-процесах, які він включає, зокрема.

Визначення оптимальної венчурної стратегії для промислового підприємства передбачає урахування кількох критеріїв оптимальності, які дозволяють враховувати чинники, що можуть здійснювати визначальний вплив на його діяльність, зокрема: стан ринків: промислового, венчурного, інвестиційного; основні показники венчурного проекту/проектів; економічна ефективність реалізації стратегії (у т.ч. урахування додаткових витрат на організаційні, технологічні та інші зміни, а також отримання додаткового результату від виведення застарілих виробничих потужностей і т.п.).

Висока значущість прийняття управлінських рішень щодо венчурних проектів та необхідність урахування спектру різноспрямованих показників потребують формалізації цього процесу. Враховуючи законодавчі вимоги та викладене вище, пропонуємо формалізовану систему управління венчурними ризиками промислових підприємств (рис. 3.3).

При цьому, доцільно реалізовувати той варіант стратегії, у якого найбільша кількість чинників є оптимальними для підприємства (у співвіднесення з його потенціалом).

Таким чином, запропонований теоретико-методичний підхід до формалізації процесу розроблення стратегії венчурного підприємства в частині відбору та урахування субстратегій, що враховують особливості венчурної, інноваційної, інвестиційної складових цієї діяльності, а також всіх видів ризиків і особливостей їх мінімізації, дозволить суб'єктам господарювання чітко сформулювати свою стратегію та скоординувати всі управлінські дії таким чином, щоб зусилля усіх учасників діяльності були результативними.

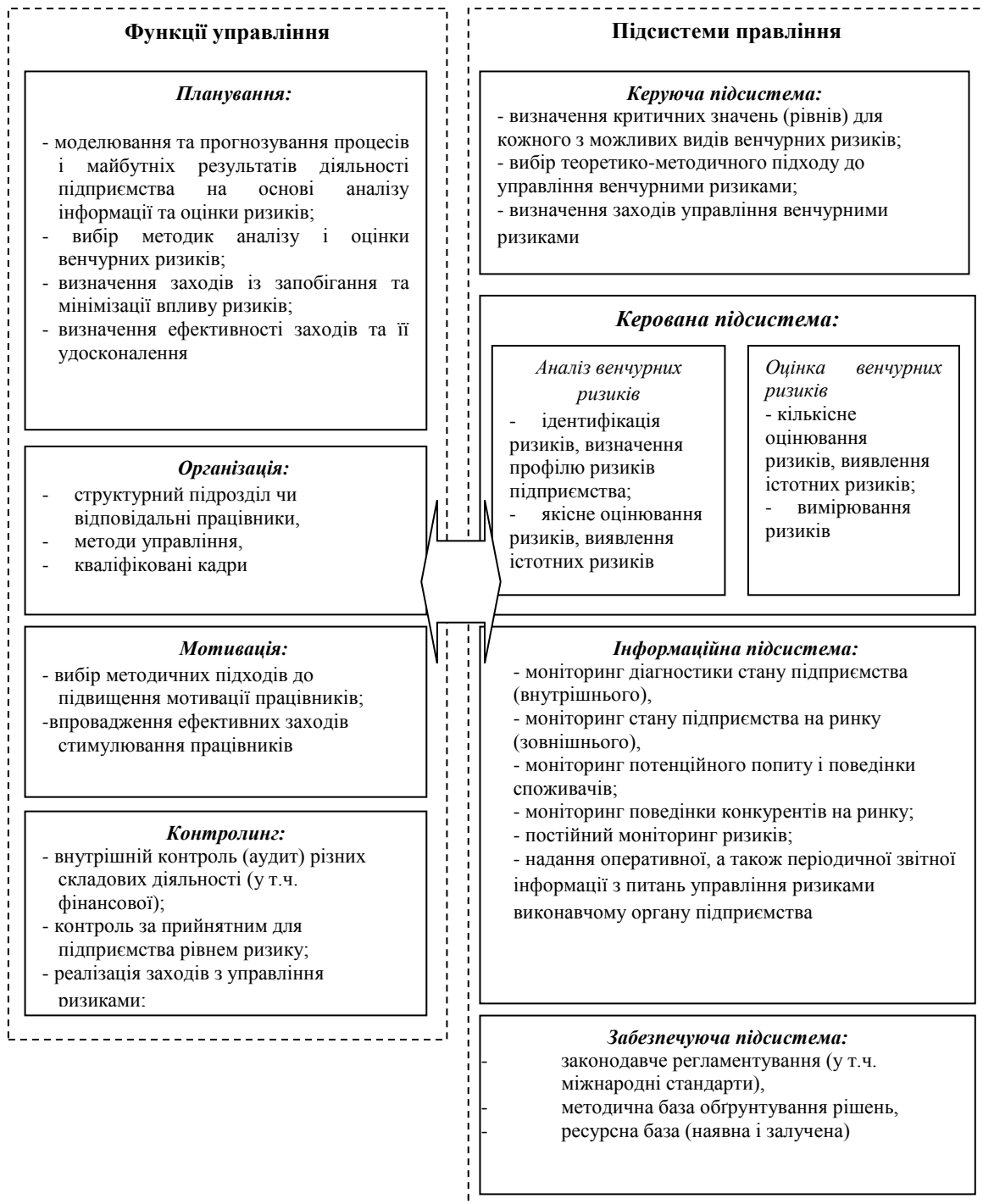


Рисунок 3.3 – Формалізована система управління венчурними ризиками промислових підприємств

Дана система включає класичні функції управлінської діяльності (планування, організація, мотивація та контроль), які реалізуються за допомогою керуючої, керованої, інформаційної та забезпечуючої підсистем [185].

Якщо розглядати можливість як об'єктивно існуючу тенденцію до зміни предмету, яка виникає на основі певної закономірності його розвитку [185], то встановлення таких тенденцій та виявлення закономірностей дозволять сформулювати формалізовані підходи до прийняття ґрунтовних управлінських рішень.

Поширена позиція промисловців по відношенню до венчурної діяльності як до збиткової ґрунтується на їх багаторічному досвіді, але постійна конкуренція, зростаючий вплив наплив факторів зовнішнього середовища спонукають підприємства до інновацій. Без відповідного досвіду, вільних обігових коштів та підтримки з боку держави суб'єкти науково-виробничої сфери змушені конкурувати на внутрішніх і зовнішніх ринках, що ставить їх у вкрай нерівні умови і призводить до банкрутств.

Основне завдання керівників промислових підприємств – обрати саме той стратегічний напрямок розвитку підприємства та саме ті проекти (у т.ч. інноваційні, венчурні), які дозволять отримувати стабільні прибутки і надприбутки. У цьому сенсі обґрунтоване формування власної бізнес-моделі та вдалий вибір оптимальної структури бізнес-портфеля венчурних підприємств складно переоцінити.

Кожен суб'єкт господарювання свідомо чи не усвідомлено має певну модель діяльності. Його успішність залежить не від того, традиційна ця модель чи новітня, а більшою мірою від того, наскільки інтегрованими є всі елементи моделі. Отже, релевантна бізнес-модель та обґрунтована оптимальна структура бізнес-портфеля для конкретного підприємства можуть бути запорукою його стабільного розвитку. Залишається лише визначити, яким вимогам має вдовольняти бізнес-модель, провести оцінку відповідності підприємства та необхідні перетворення (в організаційній структурі управління, моделях фінансування тощо). Для венчурних підприємств таке завдання вдвічі збільшується, адже необхідно провести не просто аналіз, а врахувати всі особливості ще й венчурної діяльності.

Голубенко Г.О. справедливо зазначає, що на початковому етапі формування оптимальної бізнес-моделі для венчурних промислових підприємств необхідно оцінити стан підприємства, проаналізувати його спроможність, можливості й готовність до інноваційного розвитку, яка передбачає визначення вимог до інноваційного потенціалу підприємства залежно від стратегічного напрямку його інноваційної діяльності, оцінку зовнішніх факторів, які впливають на процес реалізації інновацій, аналіз організаційних умов готовності підприємства до інновацій [185].

На наступному етапі необхідно визначити найбільш прийнятну для даного підприємства бізнес-модель [185].

Стратегічне бачення місця венчурної діяльності в структурі бізнес-процесів промислових підприємств можна зобразити за допомогою шаблону бізнес-моделі, запропонованого О. Остервальдером і Івом Піньє [185], яка включає 9 блоків (як і модель ділової досконалості EFQM, запропонована European Foundation for Quality Management – Європейським фондом менеджменту якості):

1. Партнери.
2. Види діяльності.
3. Ресурси.
4. Ціннісні пропозиції.
5. Взаємозв'язок з клієнтами.
6. Канали збуту.
7. Споживацькі сегменти.
8. Витрати.
9. Доходи.

Розглянемо їх. До партнерів відносимо всіх зацікавлених суб'єктів венчурної промислової діяльності (інвесторів, контрагентів, інфраструктурні інститути).

Вважаємо, що переважна більшість промислових підприємств України можуть впроваджувати венчурну діяльність паралельно з традиційною

діяльністю (за рахунок якої отримують стабільні прибутки), тому бізнес-модель включає ці два види діяльності, що і є її відмінністю від інших, які відображають лише окремий вид діяльності. Ресурси відіграють важливу роль у венчурній діяльності, особливо нематеріальні, але всі фактичні і потенційно можливі види ресурсів включаємо до цього блоку (див. п.2.1). Завдяки впровадженню останніх досягнень науково-технічного прогресу, венчурні продукти мають принципово відмінні від традиційних ціннісні пропозиції (ціна, швидкість, якість і т.п.), що робить їх в очах споживачів більш привабливими.

Кастомізація (тобто індивідуалізація) взаємовідносин з клієнтами, цікаві з позицій лояльності комунікаційні програми – от що має бути в основі взаємозв'язків зі споживачами. Завдяки поширенню різноманітних інтернет-технологій значно розширились збутові можливості суб'єктів науково-виробничої сфери. В якості покупців промислових венчурів слід розглядати не лише кінцевих споживачів, а й контрагентів.

Високий рівень витрат, притаманний більшості венчурних проектів цілком окупиться за рахунок надприбутків від інновації або продажу прав на ОПІВ (табл. 3.1).

Але жодна бізнес-модель не принесе успіху без вдало сформованого бізнес-портфеля, до якого включені прибуткові проекти [185].

Незрілість інноваційно-інвестиційних, венчурних вітчизняних проектів, з одного боку, та високий ступінь невизначеності і ризику їх впровадження, з іншого, підштовхують виробників до пошуку таких методичних підходів до відбору проектів, які забезпечать, як мінімум, безприбуткову, а, як максимум, успішну стабільну діяльність підприємств.

Погоджуючись з традиційними вимогами до проекту додамо критерій його відповідності потенціалу підприємства та узгодженості з іншими проектами у бізнес-портфелі підприємства.



Таблиця 3.1 – Бізнес-модель венчурної діяльності промислових підприємств України (власна розробка автора)

<b>Партнери</b> 1. Інвестори 2. Контрагенти 3. Суб'єкти венчурної інфраструктури: - фінансово-кредитні установи (банки, фонди, спілки, страхові компанії, біржі тощо), - інформаційно-аналітичні суб'єкти (центри, технопарки, інститути, інкубатори, консалтингові компанії тощо) - організаційно-технічна підтримка (торгові дома, ІЕ-компанії, асоціації тощо)	<b>Види діяльності</b> (відповідно до бізнес-портфеля): - традиційна, - венчурна	<b>Ціннісні пропозиції</b> - промислова інновація, що дозволяє принципово інакше вирішувати конкретні завдання, - кількісні цінності (ціна, швидкість, якість і т.п.)	<b>Взаємозв'язок з клієнтами</b> - кастомізація взаємовідносин з клієнтами, - комунікаційні програми	<b>Споживацькі сегменти</b> для кожного проекту з бізнес-портфеля підприємства: - промислові підприємства (вітчизняні й закордонні), - кінцеві споживачі промислових інновацій
	<b>Ресурси</b> - матеріальні (будівлі, виробниче обладнання тощо), - інтелектуальні, - інформаційні, - інтерфейсні, - інноваційні, - кадрові, - фінансові, - організаційно-управлінські, - технологічні тощо		<b>Канали збуту</b> - традиційні для підприємства, - нові досягнення НПТ у сфері комунікацій	
<b>Витрати</b> - на впровадження венчурів (інновацій), - на залучення клієнтів, - висока частка фіксованих витрат (постійних), - можливість економії витрат за рахунок суміщення видів діяльності (традиційної і венчурної)		<b>Доходи</b> - надприбутки (за рахунок першості на ринку), - зиск з перепродажу прав на ОПВ або стабільний (у певному періоді) дохід		

Формування бізнес-портфеля промислового підприємства включає аналізи і взаємоузгодження (досягнення балансу між проектами) наступних критеріїв:

- вартості проектів;
- фінансово-економічних показників ефективності проектів;
- термінів окупності проектів;
- тривалості життєвих циклів проектів;
- технологічної новизни проектів;
- ринкової новизни проектів;

- кількості проектів (оптимально: від 4 до 10);
- ступеня ризику кожного проекту та їх балансу у портфелі (оптимально: 1 проект – з максимальним рівнем ризику, 2 проекти – з прийнятним рівнем ризику, 3 проекти – з мінімальним рівнем ризику для підприємства);
- ефективного використання потенціалу підприємства;
- відповідності проекту етапу життєвого циклу підприємства.

На останньому етапі формування оптимальної бізнес-моделі для підприємств необхідно провести її апробацію і (в разі необхідності) поелементне коригування з результируючим узгодженням всіх елементів. Наукові гіпотези та пропозиції обов'язково мають бути підтверджені певною кількістю дослідних процедур, тому апробація авторських пропозицій відбулася на малих, середніх та великому підприємствах (3 з яких є типовими) машинобудівної галузі. Формалізовано наявний досвід вітчизняних машинобудівних підприємств представлений в таблиці 3.2 (статистична інформація щодо інноваційної діяльності промислових підприємств за чотири роки).

Таблиця 3.2 – Основні показники інноваційної та венчурної діяльності промислових підприємств (власна розробка автора)

№ п/п	Показники	ТОВ «Азов-механіка»	ТОВ «КБ Укр-спец-маш»	ТОВ НПП «Насостех-комплект»	ТОВ «Варіант-Гермотехніка»	ПП «Пром енерго-маш»	ТОВ «Лаюр»
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Статутний капітал, тис. грн.	60	120	80	10	400	21
2	Сума активів, тис. грн.	3090	4410	3120	146	11200	586
3	Кількість прийнятих до розгляду інноваційних проектів, од.	3	4	2	1	5	2
4	Вартість кожного з прийнятих до розгляду інноваційних проектів, тис. грн.	810 120 90	780 610 240 98	980 410	80	1820 1070 340 310 280	320 90
5	Частка витрат на кожен з інноваційних проектів, % від суми активів	26,21 3,88 2,91	17,69 13,83 5,44 2,22	31,41 13,14	54,79	16,25 9,55 3,04 2,77 2,5	54,61 15,36

## Кінець таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Частка витрат на всі інновацій-ні проекти, % від суми активів	33	39,18	44,55	54,79	34,1	69,97
7	Кількість успішно впроваджу-них інноваційних проектів, од.	1	1	-	-	2	1
8	Сума витрат на впровадження кожного з успішних інноваційних проектів, тис.грн.	810	610	-	-	1070 340	320
9	Кількість збиткових інноваційних проектів	2	3	2	1	3	1
10	Частка збиткових проектів	0,67	0,75	1	1	0,6	0,5
11	Витрати на збиткові проекти: -% від суми активів -% вартості впроваджених проектів	6,79 20,5	25,35 35,3	44,55 100	54,79 100	21,5 63,08	15,35 21,95
12	Прибутки/збитки від реалізації проектів за рік, тис. грн.	+ 241	+ 130	- 86	- 24	+ 448	+ 106
13	Рентабельність інноваційної діяльності в цілому, %	23,62	7,52	-6,19	-30	11,73	39,02
14	Строк окупності витрат на проекти, рік	3,5	2,5	-	-	3,5	3,0
15	Вартість підприємств після впровадження інноваційних проектів (вартість активів, залучених у господарську діяльність), тис. грн.	3530	4990	3300	181	12170	706

За результатами проведеного дослідження можна зробити висновки, що:

- аналізовані підприємства діяли в зонах мінімального і підвищеного ризику, жодне з підприємств не впроваджувало проекти в зоні неприпустимого ризику (витратили на впровадження інноваційних проектів 33-70% від суми активів), що свідчить про негативне ставлення керівників підприємств до фінансових ризиків;

- кількість збиткових проектів становила від 50% до 100% від загальної кількості прийнятих до розгляду інноваційних проектів (відповідно, частка витрат на впровадження збиткових проектів від усіх витрат на інновації складала від 20,5% до 100%), що свідчить про недосконалий, неякісний відбір венчурних проектів;

- інноваційна діяльність була успішною в усіх випадках, коли підприємство впроваджувало більше ніж 2 проекти (при впровадженні 1 або

двох проектів – 66% підприємств отримали збиток), що свідчить про необхідність диверсифікації ризиків;

- період окупності впроваджених проектів не перевищував 3,5 роки, що свідчить про наявність досвіду у керівництва підприємств щодо плинності ринкової ситуації;

- жодне з аналізованих підприємств не зазнало руйнівних наслідків від інноваційної діяльності (але, у разі отримання збитків, загальна вартість підприємств зменшилась), що свідчить про помилки і прорахунки при відборі проектів;

- жодне з аналізованих підприємств не отримало надприбутків (рентабельність успішних проектів склала від 7,52% до 39,02%), що свідчить про відсутність принципових інновацій, які можуть забезпечити прорив на ринку.

Отже, бізнес-портфелі промислових підприємств були в переважній більшості не збалансованими, незважаючи на реалізацію ними бізнес-моделі, яка передбачає одночасне поєднання традиційної і венчурної діяльностей. Основна причина – відсутність досвіду венчурної діяльності, який включає весь спектр: від небажання змін у співробітників підприємства до відношення керівництва до ризиків, прорахунків при відборі проектів.

Узагальнюючи умови оптимальності при доборі високоризикових проектів зазначимо, що для забезпечення стійкості інноваційної та венчурної діяльностей підприємств необхідно:

- диверсифікувати ризики на основі розширення кількості прийнятих до впровадження інноваційних та венчурних проектів;
- впроваджувати в більшості проекти з мінімальним і середнім рівнями ризику, які, переважно, не можуть забезпечити прорив на ринку, але не вплинуть на економічну безпеку підприємства;
- напрацьовувати навички прийняття і мінімізації ризиків.

За результатами розрахунків основних показників доцільності впровадження проектів (фрагмент аналізу у табл. 3.3) можна зробити висновок про прийнятні з них.

Таблиця 3.3 – Основні показники доцільності впровадження венчурних проектів для аналізованих підприємств (фрагмент) (власна розробка автора)

№	Показники	ТОВ «Азовмеханіка»	ТОВ «Укрспецмаш»	ПП «Променергомаш»	ТОВ «Лаюр»
1	Фактична економічна ефективність проекту	1,25	1,1	1,15	1,4
2	Волатильність проекту	0,55545	0,39675	0,55545	0,4737

Отже, пропонуємо доповнити існуючий теоретико-методичний підхід до формування бізнес-моделі для венчурних промислових підприємств і включати до нього наступні етапи:

- 1) оцінка потенціалу підприємства, його здатності до змін;
- 2) формування бізнес-портфеля промислового підприємства: включає аналізи і взаємоузгодження традиційних і венчурних проектів (перевірка їх на оптимальність, досягнення балансу між проектами);
- 3) визначення бізнес-моделі діяльності, що включає бізнес-портфель, і на відміну від існуючих, базується на реалізації двох видів діяльності (традиційної та венчурної);
- 4) оцінка ефективності бізнес-моделі.

Підсумовуючі вищевикладене, зазначимо, що:

- об'єктивна потреба суб'єктів господарювання у одночасному втриманні стійких позицій на ринку та впровадженні високоризикових проектів може бути реалізована завдяки впровадженню теоретико-методичного підходу до формування оптимальної бізнес-моделі венчурної діяльності промислових підприємств України (що включає бізнес-портфель),

який, на відміну від існуючих передбачає аналіз двох видів діяльності (традиційної та венчурної); це дозволяє суб'єктам господарювання втримувати стійкі позиції та впроваджувати ризикові проекти;

- переформатування бізнес-портфеля промислового підприємства можливе на основі дотримання умов оптимальності при доборі високоризикових проектів, до яких віднесено: диверсифікацію ризиків між проектами; впровадження проектів з різними розмірами ризиків; реалізацію стратегій прийняття і мінімізації ризиків;

- ґрунтовність авторських пропозиції щодо доцільності реалізації бізнес-моделі (у т.ч. бізнес-портфель з одночасним включенням до нього кількох ризикових проектів) у діяльності вітчизняних промислових підприємств, які впроваджують венчурні та інноваційні проекти, доведено на практичних прикладах.

Отримані результати забезпечують суттєве підвищення ефективності інноваційної діяльності підприємств, поліпшення їх ринкових позицій за рахунок вдалого використання венчурів.

### **3.2 Дослідження інформаційних факторів переходу до "зеленої" економіки**

Існуючі системи управління якістю процесу управління розвитком регіону недостатньо забезпечують якість заходів, які проводяться з метою модернізації соціально-економічного розвитку та відповідно очікуваних результатів. Для підвищення їх ефективності необхідна нова система управління процесом впровадження еко-модернізаційних змін.

Завдання дослідження та прогнозу частки підприємств, які впроваджують екологічно-орієнтовані модернізації (ЕМ) у виробництво є дуже складною і часто нерозв'язною звичайними методами через різну

розмірність даних, необхідних для правильної побудови моделі. У світовій практиці останній часом все частіше використовується «нечітка логіка» (cognitive logic) для вирішення подібних задач. Тому ми пропонуємо використовувати методологію когнітивного моделювання, яка може бути основою розробки когнітивної моделі системи управління процесом ЕМ, тому що, когнітивні технології вважаються дуже перспективними при розробці слабоструктурованих і слабоформалізованих систем. Когнітивне моделювання допомагає швидко отримати результати, більш детально розібратися в системі, що вивчається, виявити закономірності і уточнити модель.

В якості основи для побудови когнітивної моделі управління процесом ЕМ в цілому пропонується використання нечітких когнітивних карт на основі FCM-аналізу (Fuzzy Cognitive Map). Нечітка когнітивна карта представляє собою орієнтований граф зі зворотнім зв'язком [186]. Вершини або вузли цього графа  $C_i$  відображають фактори, а ребра (дуги)  $W_{ij}$  – взаємозв'язки між факторами  $C_i$  та  $C_j$  [187]. В результаті аналізу предметної області процесу ЕМСЕР нами були виділені 89 факторів-концептів, що впливають на процес ЕМ в цілому (табл. 3.2), які складають основу системи управління ЕМ [186]. Нижче на їх основі нами буде побудована когнітивна модель нової системи управління ЕМ.

Пронумеруємо усі розглядувані фактори від 1 до  $n$  та занесемо значення зв'язків між ними до таблиці, таким чином отримаємо матрицю суміжності  $W$  розміром  $n \times n$  (див. далі). За допомогою даної матриці можна графічно представити орієнтований граф системи. Причому  $i$ -й рядок в  $W$  визначає до якого з факторів існує вплив від  $C_i$ . Ненульові елементи на головній діагоналі  $W$  вказують на те, що фактор впливає сам на себе. Оскільки нечітка логіка використовує значення з інтервалу  $[0, 1]$ , то рядки  $W$  міститимуть значення від  $-1$  до  $1$ , при чому [187]

$$\begin{cases} w_{ij} > 0, \text{ виражає позитивний зв'язок,} \\ w_{ij} < 0, \text{ виражає негативний зв'язок,} \\ w_{ij} = 0, \text{ відображає відсутність зв'язку.} \end{cases}$$

Тут, додатне значення  $w_{ij} > 0$  означає, що зростання величини фактора  $C_i$  призводить до збільшення значення  $C_j$  та навпаки, спадання  $C_i$  зменшує  $C_j$ . Від'ємна ж величина  $w_{ij} < 0$  означає зворотній вплив: зростання значення першого фактора призводить до зменшення другого, та навпаки. Ступінь впливу фактора  $C_i$  на  $C_j$  визначається за величиною самого значення  $w_{ij}$ . За аналогією з роботами [188] та зважаючи на вище сказане, класифікуємо значення  $w_{ij}$  за силою та напрямком зв'язку. Дані зведемо до таблиці 3.4.

У загальному випадку сила окремого фактора визначається як вплив кожного з факторів, обчислена за певним правилом. Позначимо значення всіх факторів  $C_i, i = \overline{1, n}$  на  $k$ -му кроці через вектор  $X^{(k)}$ . Тоді на  $k-1$ -му кроці цей вектор позначатиметься через  $X^{(k-1)}$ . Можемо записати правило для знаходження впливу фактора наступним чином [186]:

Таблиця 3.4 – Таблиця відповідності сили впливу числовим значенням

Тип впливу	Сила впливу	Числові значення
Позитивний зв'язок	дуже сильний	від 0,8 до 1
	сильний	від 0,6 до 0,8
	середній	від 0,4 до 0,6
	слабкий	від 0,2 до 0,4
	дуже слабкий	від 0 до 0,2
Не пов'язані	відсутня	0
Негативний зв'язок	дуже слабкий	від 0 до -0,2
	слабкий	від -0,2 до -0,4
	середній	від -0,4 до -0,6
	сильний	від -0,6 до -0,8
	дуже сильний	від -0,8 до -1



$$X^{(k)} = f(W^T X^{(k-1)}), \quad (3.2)$$

де  $f$  – сигмоїдна функція;

$W^T$  – транспонована матриця.

У якості функції  $f$  найчастіше використовується наступна порогова функція активації

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-\lambda x}}, \quad (3.3)$$

де  $\lambda$  – додатне дійсне число.

Хоча можливе використання будь-якої функції, яка переводить значення аргумента в інтервал  $[0, 1]$  або  $[-1, 1]$ , зокрема,  $\tanh(x), \tanh(x/2)$ . У наших подальших дослідженнях ми використовуватимемо біполярну сигмоїдну функцію активації

$$f(x) = \frac{2}{1 + e^{-\lambda x}} - 1, \quad (3.4)$$

оскільки її область значень знаходиться в інтервалі  $[-1, 1]$ , що дозволяє отримати негативний зв'язок між факторами.

Рівняння (3.2) у матричній формі виглядає наступним чином

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}^{(k)} = f \left[ \begin{pmatrix} w_{11} & w_{21} & \dots & w_{n1} \\ w_{12} & w_{22} & \dots & w_{n2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{1n} & w_{2n} & \dots & w_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}^{(k-1)} \right]. \quad (3.5)$$

Перепишемо останню рівність в алгебраїчній формі та врахуємо визначення дане в роботі [2]:

$$x_i^{(k)} = f \left[ \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n x_j^{(k-1)} w_{ji} + w_{ii} x_i^{(k-1)} \right], \quad (3.6)$$

де значення  $w_{ii}$  відображають елементи головної діагоналі матриці  $W$ , а  $w_{ji}$  – транспоновану матрицю  $W$ , тобто взаємозв'язок від  $C_j$  до  $C_i$ .

Після визначення усіх змінних, необхідних значень та зв'язків між ними, алгоритм визначення рівноважних значень виглядає наступним чином [3]:

1. Визначаємо початковий вектор  $X^{(0)}$ , що відповідає факторам на основі припущень та доступних знань.
2. Множимо початковий вектор  $X^{(0)}$  та матрицю  $W$  відповідно до рівняння (3.5).
3. Отриманий вектор  $X$  оновлюємо, використовуючи рівняння (3.3) та (3.6).
4. Новий вектор  $X^{(k)}$  розглядається як початковий на наступній ітерації.
5. Кроки 2-4 повторюються доки не виконується умова  $X^{(k)} - X^{(k-1)} \leq e = 0,001$  (різниця знаходиться між елементами вектора  $X$  з однаковими номерами, та визначається максимальне її значення).

Після того, як максимальне значення різниці елементів задовольняють умові на кроці 5, рівноважне значення знайдене і приймається  $X^{(k)}$ . Таким чином, FCM дозволяє представити якісне моделювання та експеримент для динамічної системи. Такий тип моделювання дозволяє дослідити сценарії «що-якщо». Для цього необхідно провести моделювання для даної моделі при різних значеннях початкового вектора. Моделювання дозволяє описати динамічну поведінку системи, що може бути використане при прийнятті рішень або прогнозу майбутніх станів [186] (табл. 3.5).

За результатами експертного метода оцінок на основі анкетування групи експертів з 28 підприємств та організацій різних підгалузей національного господарства та органів управління різних рівнів (що в цілому відповідає

статистичним вимогам до опитування та підтверджує репрезентативність даних), отримано матрицю найбільш впливових факторів.

Таблиця 3.5 – Фактори, що впливають на процес ЕМ

	Назва групи факторів	Назва факторів
1	2	3
$x_1$	Економічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рівень матеріального благополуччя (<math>x_{1.1}</math>)</li> <li>▪ Соціально-економічні показники розвитку регіону (<math>x_{1.2}</math>)</li> <li>▪ Інвестиції в регіон (<math>x_{1.3}</math>)</li> <li>▪ Пріоритетне фінансування проектів ЕМ (<math>x_{1.4}</math>)</li> <li>▪ Податковий режим (<math>x_{1.5}</math>)</li> <li>▪ Попит на екологічно «чисті» продукти та технології (<math>x_{1.6}</math>)</li> <li>▪ Індикатори «сталого економічного добробуту» (<math>x_{1.7}</math>)</li> </ul>
$x_2$	Соціальні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Індикатори “людського розвитку”(HDI) (<math>x_{2.1}</math>)</li> <li>▪ Соціальна відповідальність (<math>x_{2.2}</math>)</li> <li>▪ Система еко-соціо-економічного моніторингу (<math>x_{2.3}</math>)</li> <li>▪ Громадський контроль за ЕМ для «зеленого зростання» (<math>x_{2.4}</math>)</li> <li>▪ Наявність фондів стимулювання бізнес-проектів для «зеленого» зростання економіки (<math>x_{2.5}</math>)</li> </ul>
$x_3$	Екологічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Необхідність ЕМ соціально-економічного розвитку (<math>x_{3.1}</math>)</li> <li>▪ Збиткоємність виробництва в регіоні (<math>x_{3.2}</math>)</li> <li>▪ Обсяги емісії забруднювальних речовин (<math>x_{3.3}</math>)</li> <li>▪ Швидкість регенерації природних систем (<math>x_{3.4}</math>)</li> <li>▪ Частка «озеленення» території (<math>x_{3.5}</math>)</li> <li>▪ Утилізація відходів (<math>x_{3.6}</math>)</li> <li>▪ Частка «зелених» об'єктів будівництва (<math>x_{3.7}</math>)</li> </ul>
$x_4$	Природо-ресурсні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ступінь освоєння території (<math>x_{4.1}</math>)</li> <li>▪ Запаси природних ресурсів в регіоні (<math>x_{4.2}</math>)</li> <li>▪ Ступінь використання невідновних ресурсів (<math>x_{4.3}</math>)</li> <li>▪ Ступінь використання відновних природних ресурсів (<math>x_{4.4}</math>)</li> </ul>
$x_5$	Інституційні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Розробленість правової бази в сфері «зеленої» економіки (<math>x_{5.1}</math>)</li> <li>▪ Нормативно-правові акти у сфері екологічної політики (<math>x_{5.2}</math>)</li> <li>▪ Система екологічних стандартів (<math>x_{5.3}</math>)</li> <li>▪ Кількість екологічних громадських організацій (<math>x_{5.4}</math>)</li> </ul>
$x_6$	Демографічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Щільність населення (<math>x_{6.1}</math>)</li> <li>▪ Частка працездатного населення, зайнятого у сфері інноваційної діяльності, секторного підприємництва (<math>x_{6.2}</math>)</li> <li>▪ Наявність осіб зі спеціальною освітою для сталого розвитку (<math>x_{6.3}</math>)</li> <li>▪ Індикатори «стандартів життя» (SL) (<math>x_{6.4}</math>)</li> <li>▪ Система охорони здоров'я (<math>x_{6.5}</math>)</li> </ul>
$x_7$	Наукові	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Розвиток кластерних ініціатив, в т.ч. технопарків, екотехнопарків, технополісів, науково-виробничих центрів (<math>x_{7.1}</math>)</li> <li>▪ Розвиток екологічного маркетингу (<math>x_{7.2}</math>)</li> <li>▪ Фундаментальні наукові дослідження в сфері ризику інноваційної діяльності та перспектив «зелених» технологій (<math>x_{7.3}</math>)</li> </ul>

## Продовження таблиці 3.5

1	2	3
x <sub>8</sub>	Інформаційні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Створення «зеленого» іміджу, розроблення бренду території (x<sub>8.1</sub>)</li> <li>▪ Розвиненість інформаційних ресурсів регіону, інформаційна підтримка ЕМ (x<sub>8.2</sub>)</li> <li>▪ Наявність регіонального банку даних ЕМ для «зеленого» зростання (x<sub>8.3</sub>)</li> <li>▪ Інформаційний обмін з питань «озеленення» суспільного розвитку (x<sub>8.4</sub>)</li> <li>▪ Інформаційні технології та інструменти управління регіоном (x<sub>8.5</sub>)</li> <li>▪ ІТ-проекти для сталого розвитку (x<sub>8.6</sub>)</li> </ul>
x <sub>9</sub>	Виробничо-технологічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Техніко-технологічний стан виробництва (x<sub>9.1</sub>)</li> <li>▪ ЕМ підприємств, бюджетних організацій (x<sub>9.2</sub>)</li> <li>▪ Рівень розвитку ресурсозберігаючих технологій (x<sub>9.3</sub>)</li> <li>▪ Частка небезпечних об'єктів будівництва (x<sub>9.4</sub>)</li> </ul>
x <sub>10</sub>	Інфраструктурні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Розвиненість інфраструктури (x<sub>10.1</sub>)</li> <li>▪ Кількість (приріст) автотранспорту (x<sub>10.2</sub>)</li> <li>▪ Довжина доріг (x<sub>10.3</sub>)</li> <li>▪ Інноваційна активність підприємств та організацій (x<sub>10.4</sub>)</li> <li>▪ Діяльність органів місцевого рівня та структур в органах виконавчої влади, які мають спеціальні повноваження в сфері оздоровлення довкілля (x<sub>10.5</sub>)</li> </ul>
x <sub>11</sub>	Ресурсні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ «Ноу-хау», які впроваджуються в установах щодо енерго- та ресурсоефективних рішень (x<sub>11.1</sub>)</li> <li>▪ Розроблення інформаційно-аналітичної системи ЕМ (x<sub>11.2</sub>)</li> <li>▪ Власні витрати підприємств на ЕМ (x<sub>11.3</sub>)</li> <li>▪ Донорська та інвестиційна підтримка ЕМ (x<sub>11.4</sub>)</li> <li>▪ Бюджетне фінансування заходів ЕМ (x<sub>11.5</sub>)</li> <li>▪ Наявність проектів ЕМ (x<sub>11.6</sub>)</li> </ul>
x <sub>12</sub>	Організаційно-економічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Бюджетні програми підтримки малого та середнього бізнесу (x<sub>12.1</sub>)</li> <li>▪ Стимулювання еколого-орієнтованого споживання (x<sub>12.2</sub>)</li> <li>▪ Створення системи збору даних про ринок «зеленої» економіки (x<sub>12.3</sub>)</li> <li>▪ Портфель проектів рециркуляційної економіки в регіоні (x<sub>12.4</sub>)</li> <li>▪ Система економічних інструментів (податки і збори, податкові інструменти й субсидії) (x<sub>12.5</sub>)</li> <li>▪ Державна закупівельна політика, яка заохочує виробництво екологічно-орієнтованої продукції/послуг і використання методів виробництва, що відповідають принципам сталого розвитку (x<sub>12.6</sub>)</li> <li>▪ Регіональні цільові програми «зеленого» зростання економіки (x<sub>12.7</sub>)</li> </ul>
x <sub>13</sub>	Освітні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Підготовка керівників, посадових осіб у сфері сталого розвитку та екологізації (x<sub>13.1</sub>)</li> <li>▪ Екологічна освіта населення регіону (x<sub>13.2</sub>)</li> <li>▪ Розвиток «грін-інкубаторів», центрів ЕМ при університетах (x<sub>13.3</sub>)</li> </ul>

Кінець таблиці 3.5

1	2	3
$x_{14}$	Суспільні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Наявність проведення добровільних заходів з ЕМ (<math>x_{14.1}</math>)</li> <li>▪ Громадський контроль за результатами ЕМ за бюджетні кошти (<math>x_{14.2}</math>)</li> <li>▪ Розвиток громадських організацій «зеленого» зростання економіки (<math>x_{14.3}</math>)</li> </ul>
$x_{15}$	Міжнародні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Стратегія розвитку регіону на основі для «зеленого» зростання (<math>x_{15.1}</math>)</li> <li>▪ Стратегічне планування соціально-економічного розвитку регіону (<math>x_{15.2}</math>)</li> <li>▪ Національна стратегія інноваційної діяльності (<math>x_{15.3}</math>)</li> <li>▪ Розроблення стратегічних напрямів ЕМ для Європейської інтеграції (<math>x_{15.4}</math>)</li> <li>▪ Програми співробітництва для ЕМ («Угода Мерів») (<math>x_{15.5}</math>)</li> </ul>
$x_{16}$	Адекватність еко-модернізаційних змін	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ефективність використання ресурсів (<math>x_{16.1}</math>)</li> <li>▪ Показники утилізації відходів, в т.ч. високотехнологічних (<math>x_{16.2}</math>)</li> <li>▪ Показники енергозбереження та енергоефективності (<math>x_{16.3}</math>)</li> <li>▪ «Зелене» зростання економіки (<math>x_{16.4}</math>)</li> <li>▪ Рециркуляційне матеріалоспоживання (<math>x_{16.5}</math>)</li> <li>▪ Попереджені соціально-екологічні збитки (<math>x_{16.6}</math>)</li> <li>▪ Перехід «від продукту до послуги» (<math>x_{16.7}</math>)</li> <li>▪ Частка матеріалів, вироблених з меншим використанням енергії (<math>x_{16.8}</math>)</li> <li>▪ Результативність проведення модернізаційних заходів (<math>x_{16.9}</math>)</li> <li>▪ Ефективність фінансування програм ЕМ (<math>x_{16.10}</math>)</li> </ul>
$x_{17}$	Ентропійні	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Втрати від застарілого обладнання, неналежного фінансування (<math>x_{17.1}</math>)</li> <li>▪ Бюрократизація процесу ЕМ (<math>x_{17.2}</math>)</li> <li>▪ Монополія на технології ЕМ (<math>x_{17.3}</math>)</li> <li>▪ Корупція щодо розподілу фінансових джерел (<math>x_{17.4}</math>)</li> <li>▪ Низький рівень комунікації між підприємствами (<math>x_{17.5}</math>)</li> </ul>

З огляду на великий розмір матриці (89x89), наведемо остаточні результати експертної оцінки. Дослідимо вплив факторів на процес ЕМ на основі матриці суміжності, у якій значення отримані методом експертних оцінок. Для цього використаємо за допомогою мови програмування R розробимо програму та реалізуємо її в середовищі RStudio – 1.0.136. Для побудови когнітивних карт використаємо бібліотеку FCMapper (рис. 3.4).

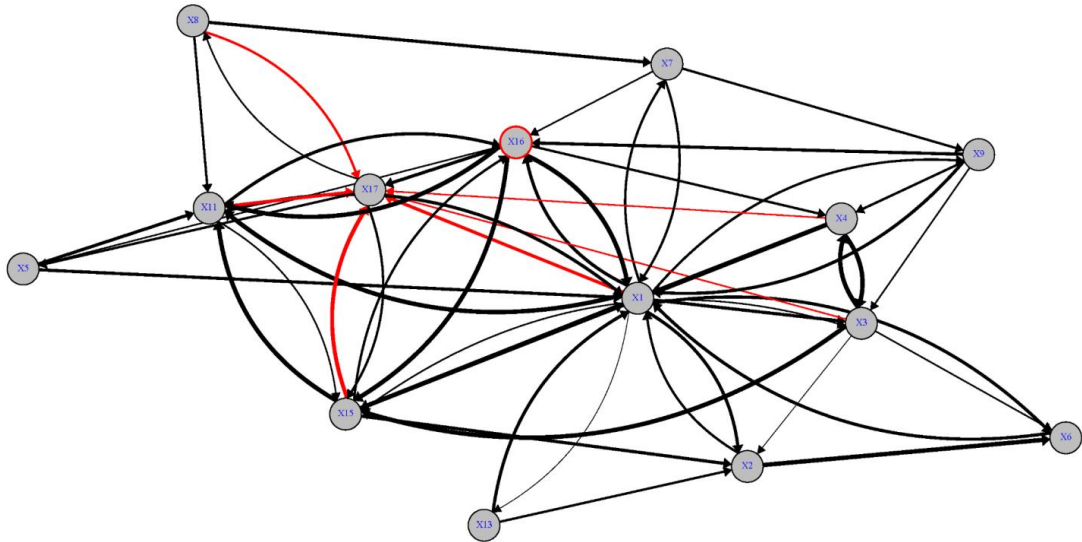


Рисунок 3.4 – Когнітивна карта процесу управління ЕМ після виключення факторів, у яких відсутній вплив (авторська розробка)

Всі позитивні зв'язки між факторами на графі представлені дугами чорного кольором, негативні – червоного. Відсутність «петель» вказує на той факт, що жоден з факторів не впливає сам на себе. Ступінь впливу залежить від товщини дуг: для мінімальних товщина найменша, для найбільшого впливу – найбільша. Знайдемо рівноважні числові значення впливу факторів, тобто вектор  $X$ . Для цього скористаємося формулами (3.4) та (3.6), приймаючи значення  $\lambda = 1$ . У якості початкового вектора  $X$  візьмемо вектор, усі елементи якого дорівнюють одиниці, тобто  $X^{(0)T} = (1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1)$ . Після першої ітерації його значення зменшуються і набувають наступних значень (3.7).

Знайдемо рівноважні значення. Після одинадцятої ітерації отримуємо значення, які задовольняють умови. Таким чином рівноважними будуть значення , які приймають наступні значення (3.8).

З (3.8) видно, що відповідно до таблиці 3.2 у трьох факторів відсутня сила впливу, оскільки їхні значення  $\approx 0,0004$ . Тому виключимо фактори  $X_{10}$ ,  $X_{12}$ ,  $X_{14}$  з розгляду та продовжимо дослідження. Аналогічно до попереднього випадку приймаємо вектор  $X$  з початковими значеннями, які

дорівнюють одиницям. На десятій ітерації значення задовольняють умові кроку 5 з попереднього пункту та приймають значення.

$$\begin{aligned}
 X^{(1)} = \begin{pmatrix} x_1 = 0,999 \\ x_2 = 0,941 \\ x_3 = 0,935 \\ x_4 = 0,905 \\ x_5 = 0,848 \\ x_6 = 0,905 \\ x_7 = 0,800 \\ x_8 = 0,571 \\ x_9 = 0,762 \\ x_{10} = 0,462 \\ x_{11} = 0,998 \\ x_{12} = 0,462 \\ x_{13} = 0,501 \\ x_{14} = 0,462 \\ x_{15} = 0,994 \\ x_{16} = 0,970 \\ x_{17} = -0,861 \end{pmatrix} & \qquad (3.7) & \qquad X^{(11)} = \begin{pmatrix} x_1 = 0,993 \\ x_2 = 0,819 \\ x_3 = 0,893 \\ x_4 = 0,842 \\ x_5 = -0,396 \\ x_6 = 0,868 \\ x_7 = 0,301 \\ x_8 = -0,255 \\ x_9 = 0,530 \\ x_{10} = 0,0004 \\ x_{11} = 0,934 \\ x_{12} = 0,0004 \\ x_{13} = 0,099 \\ x_{14} = 0,0004 \\ x_{15} = 0,937 \\ x_{16} = 0,912 \\ x_{17} = -0,889 \end{pmatrix} & \qquad (3.8)
 \end{aligned}$$

Як бачимо з (3.6) існує як мінімум один фактор з негативним впливом.

Вектори  $X^{(1)}$  (3.7) та  $X^{(11)}$  (3.8) показують лише початкові та кінцеві величини значень впливу факторів. На рисунку зображена динаміка зміни цих значень від ітерацій, де наведено 14 ітерацій. Оскільки рівноважними є значення на 11-й ітерації, то відрізки від 11-ї до 14-ї ітерації на всіх кривих виглядають як прямі паралельні до осі  $Ox$ . Це ще раз підтверджує, що на 11-й ітерації були знайдені рівноважні значення. Криві для факторів  $x_{10}$ ,  $x_{12}$  та  $x_{14}$  накладаються одна на одну, тому виглядають як одна крива.

$$X^{(10)'} = \begin{pmatrix} x_1 = 0,993 \\ x_2 = 0,819 \\ x_3 = 0,893 \\ x_4 = 0,842 \\ x_5 = -0,398 \\ x_6 = 0,868 \\ x_7 = 0,304 \\ x_8 = -0,254 \\ x_9 = 0,533 \\ x_{11} = 0,934 \\ x_{13} = 0,099 \\ x_{15} = 0,937 \\ x_{16} = 0,912 \\ x_{17} = -0,889 \end{pmatrix} \quad (3.9)$$

Значення вектора з (3.9) відрізняються від відповідних елементів (3.8) на в третьому знаку після коми.

Згідно з таблицею 3.2 наші фактори можна класифікувати за силою впливу:

- дуже сильний позитивний вплив мають фактори  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_6, x_{11}, x_{15}, x_{16}$ ;
- середній позитивний вплив –  $x_9$ ;
- слабкий позитивний –  $x_7$ ;
- дуже слабкий позитивний –  $x_{13}$ ;
- відсутній вплив –  $x_{10}, x_{12}, x_{14}$ ;
- слабкий негативний вплив –  $x_5, x_8$ ;
- дуже сильний негативний вплив –  $x_{17}$ .

Таким чином, для прийняття стратегічних рішень необхідно звернути увагу на силу факторів-концептів. За результатами розрахунків встановлено, що фактори, у яких відсутній вплив на інші фактори-концепти та на всю систему в цілому, доцільно ігнорувати при подальшому аналізі. Визначені значення сили факторів-концептів дозволяють з'ясувати найбільш впливові з них, які саме і створюють еволюцію всієї системи управління ЕМ.

Фактори з дуже сильним та сильним позитивним зв'язком чинять найбільший вплив на еволюцію системи управління якістю ЕМ, тому для їх



розвитку необхідно створювати систему інструментів для стимулювання в першу чергу. Подальші управлінські дії варто проводити з факторами з меншим впливом. Що стосується факторів з негативними значеннями, управлінські дії мають бути спрямовані на їх подавлення. Таким чином, визначена сила зв'язку задає пріоритетність дій стратегічного характеру, що дозволяє на рівні національної економіки виробляти рішення щодо стимулювання чи подавлення факторів впливу на процес ЕМ, причому пріоритетність спадає зі зменшенням сили впливу фактора.

Практична значущість результатів даного дослідження полягає в тому, що побудована модель, за допомогою FCM-аналізу, дозволить:

1. Виявити фактори, що здійснюють найбільший вплив на всю систему в цілому і розробити оптимальні стратегії прийняття рішень.
2. Підвищити ефективність процесів ЕМ, оптимізувати їх й удосконалити шляхом зміни параметрів, які впливають на функціонування базових складових.
3. Дослідити структуру системи і отримати прогнози її поведінки при різних керуючих впливах для пошуку оптимальних стратегій управління.
4. Прогнозувати стан системи в часі і проведення оцінки поточної ситуації.
5. Оцінити можливі наслідки управлінських рішень і визначити, чи можуть ці рішення дестабілізувати систему, і які якісні зміни відбудуться в концептах після того, як ці рішення будуть виконані.

Для більш ефективного управління системою необхідно знати її структурні властивості, тобто особливості причинно-наслідкових відносин між базисними факторами-концептами (табл. 3.2).

У побудованій нами когнітивної карті представлені найбільш важливі, безпосередні зв'язки між факторами (концептами) зв'язку, які впливають на якість ЕМ в цілому. Однак для повного аналізу причинно-наслідкового структури нової системи управління якістю ЕМ необхідно враховувати також

інформацію різних рівнів господарювання щодо неявних (опосередкованих) взаємних впливів факторів.

Аналіз когнітивної карти нової системи управління показав, що не всі елементи системи надають один на одного позитивний вплив. При поліпшенні фактора-причини, поліпшується фактор слідства і навпаки. Таким чином, якщо ситуація в системі розвивається сама по собі без будь-якого впливу на процеси, система буде працювати на засадах самоорганізації. Однак це буде тривати до тих пір, поки вплив факторів один на одного стануть слабшати в часі в майбутньому, що може привести до дестабілізації системи, до погіршення якості до його відсутності і припинення діяльності системи. Теж саме відбудеться, якщо здійснювати заходи, які погіршують фактори.

Коректна політики державного управління щодо стимулювання (подавлення) факторів призведе до більш швидкого досягнення бажаних цілей ЕМ, її розвиток, тобто постійне комплексне поліпшення факторів призведе до поліпшення, як якості окремих факторів-концептів, так і ЕМ в цілому.

Рішення про зміну по кожному фактору можуть прийматися в різні моменти часу. Для найбільш ефективного досягнення цілей ЕМ перегляд пріоритетності факторів варто автоматизувати та виконувати на постійній основі за допомогою програмного забезпечення.

Основна мета регулювання ЕМ полягає в системному контролі впровадження екологічно-орієнтованих модернізаційних змін ( $x_{11}$ ) – нішевих еко-модернізацій (планів та проектів), і в забезпеченні якості процесу ЕМ ( $x_{16}$ ) – ефективності природокористування, попередження збитків, «зеленого» зростання економіки, які забезпечать процес ЕМ, та підвищать конкурентоспроможність національної економіки. Тоді, цільовими факторами будуть – окрема нішева еко-модернізація – ( $x_{11.6}$ ) і адекватність модернізаційних змін ( $x_{16.10}$ ), а саме результати її діяльності, ефективність та

сестейнева корисність, які нішева еко-модернізація може забезпечити (або сприяти забезпеченню).

Таким чином, чим краще організована діяльність з реалізації ( $x_{11}$ ) та забезпечена якість еко-модернізаційних змін ( $x_{16}$ ), тим ефективніше процес ЕМ.

### **3.3 Обґрунтування синергетичних факторів переходу до "зеленої" економіки**

#### **3.3.1 Інновації в ході сучасних трансформаційних процесів економіки підприємства, регіону, країни: досвід ЄС**

При аналізі поведінки економічних систем надзвичайно важливо бачити логіку подій, що відбуваються. Саме вона дозволяє обґрунтовано приймати рішення, по можливості уникаючи помилок, здатних привести до негативних наслідків в майбутньому. Справжня робота присвячена аналізу причинно-наслідкових зв'язків і ролі інновацій в процесі формування «зеленої» (сестейнової) економіки та реалізації Третьої промислової революції.

Третя промислова революція (Т.п.р.), яку людство переживає в даний час, стала реакцією людської цивілізації на неможливість вирішити глобальні екологічні проблеми в рамках існуючої соціально-економічної формації. У наукових публікаціях із зазначеної тематики розглядаються головним чином загальні питання спрямованості Т.п.р., що не дозволяє сформувати системний погляд на причинно-наслідкові зв'язки і роль інновацій, що обумовлюють хід даного явища.

Основні проблеми сучасних трансформаційних процесів в економіці розглядаються в дослідженнях [189-190]. Питання розвитку основних інноваційних рішень Третьої промислової революції представлені в роботах

[191-193]. Вплив базових інноваційних технологічних інновацій на економіку країн представлені в роботах [194-198].

Проаналізувати закономірності виникнення інновацій, які обумовлюють хід подій Т.п.р. і їх вплив на формування економічних систем різного рівня.

**Спадщина Другої промислової революції (Д.п.р.).** Мабуть, людям, яким доводилося жити на рубежі ХХ і ХХІ століть, було важко уявити, що якихось сто років тому їх попередникам в більшості своїй були недоступні такі звичні для людини кінця ХХ століття атрибути побуту і виробничої діяльності, як електрика, засоби масової комунікації (TV, радіо, телефон), персональний комп'ютер, кіно, сучасні види транспорту (автомобіль, літак, метро) і багато іншого. Ці та інші невід'ємні компоненти сучасної цивілізації принесла світу Д.п.р. (рис. 3.5).

Тим часом, пройшло всього лише десяток років, як в життя людини стрімко увірвалися речі, про які він і гадки не мав ще якихось 10–15 років тому, але без яких йому вже важко будувати своє щоденне життя. Це мобільні телефони, цифрові засоби комунікації, банкомати і, звичайно ж, Інтернет. Фактично це і є спадщина у формі інновацій, яка Д.п.р. передає Третій, покликаної вирішити ті проблеми, з якими не в змозі була справитися вона сама. Найбільш серйозною з них є проблема глобальної екологічної кризи, основною причиною якого стали безпрецедентно ресурсомісткі індустріальні технології, народжені в надрах тієї ж Д.п.р.

Можна говорити про умовну детермінованість початку і закінчення будь-якої з революцій. Це означає, що, по-перше, діє певна причина, яка обумовлює її виникнення, тобто комплекс системних протиріч, які не можуть бути дозволені в умовах колишнього стану систем. По-друге, існує якась об'єктивна сукупність параметрів системи, на які для вирішення згаданих суперечностей її повинна вивести революція по аттрактору розвитку, тобто умовної траєкторії трансформації системи. Явища, що зумовлюють причину виникнення революції, формують передумови необхідності її реалізації, а рівень розвитку соціально-економічної системи – передумови достатності.

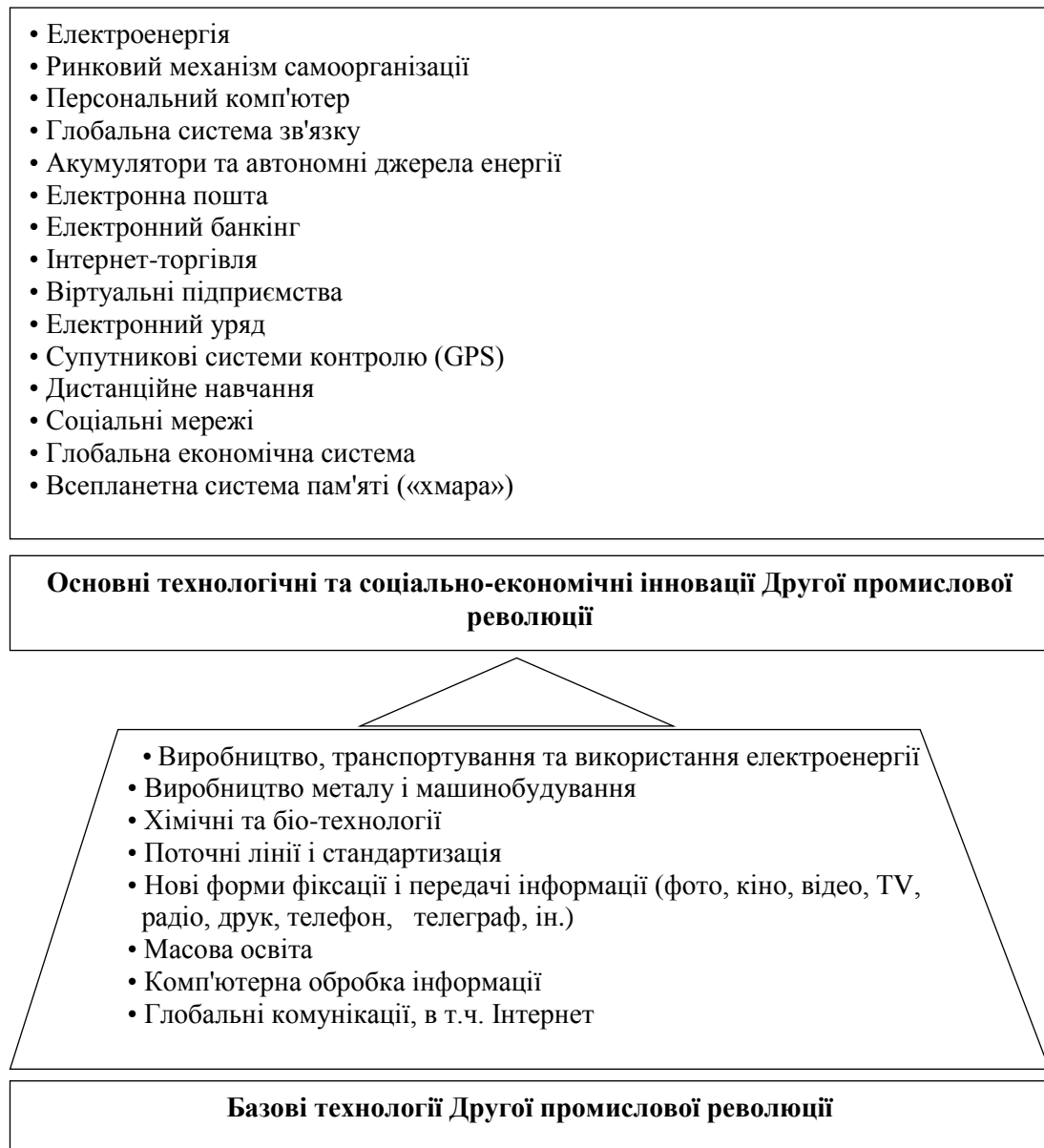


Рисунок 3.5 – Технологічна та соціально-економічна спадщина Другої промислової революції (розроблено авторами)

Основною причиною, що обумовило необхідність виникнення Т.п.р. є протиріччя між обмеженою місткістю природно-ресурсного потенціалу планети і надмірними енергетичними і матеріальними потребами людства. Т.п.р. покликана забезпечити перехід до відновної енергетики і значне (в рази) підвищення ефективності використання природних ресурсів.

**Базові інноваційні тренди Третньої промислової революції (Т.п.р.).** У числі ключових завдань Т.п.р. – запобігання екологічній катастрофі Землі і

забезпечення соціального (особистісного) розвитку людини. Власне, це і є те, до чого закликає прийнята ще в 1992 році декларація про сестейновий розвиток, званий в більшості російськомовних документів стійким розвитком (укр. – сталий розвиток).

Виходячи з існуючих природно-екологічних реалій, що накладають в кінцевому рахунку обмеження на розвиток продуктивних сил і відповідні параметри матеріально-енергетичного метаболізму людської цивілізації в умовах Землі, формуються основні контури цілепокладання економіки, до яких вона покликана прагнути в ході Т.п.р., що показано на рис. 3.6. Умовно таку економіку можна назвати сестейною, так як вона забезпечує досягнення цілей сестейного (sustainable) розвитку. Її також можна назвати «зеленою», так як вона заснована на використанні відновних («зелених») природних ресурсів і «зелених» (екологічно орієнтованих) технологій.

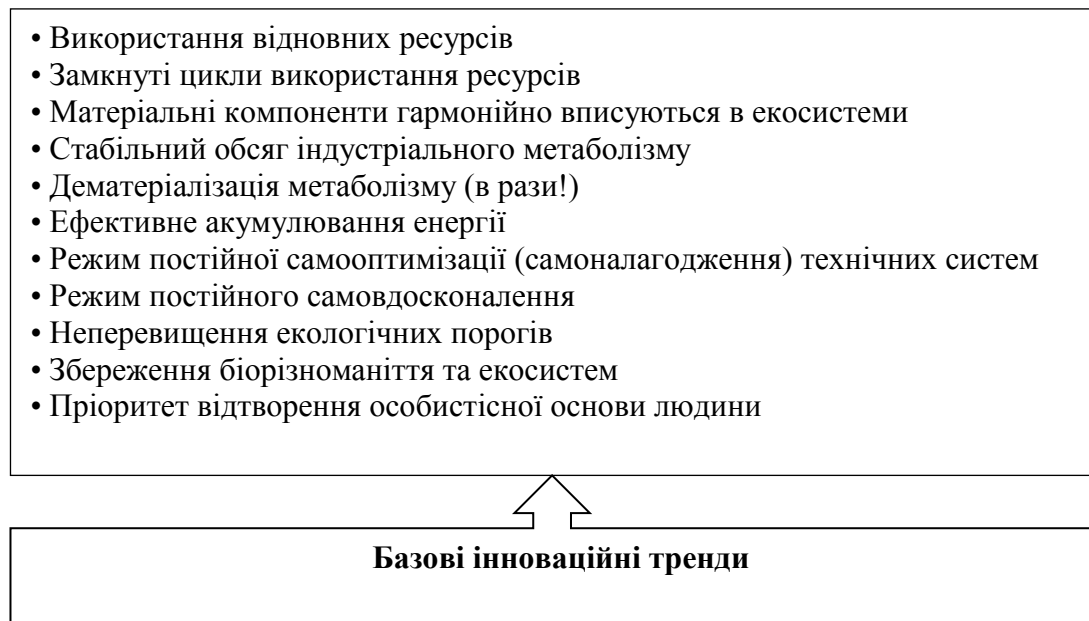


Рисунок 3.6 – Ключові напрямки трансформації соціально-економічних систем в ході Т.п.р. (розроблено авторами)

Щоб предметно аналізувати суттєвий зміст Т.п.р., необхідно зрозуміти її суть, її глибинні основи і те, чим вона відрізняється від попередньої промислової революції.

Друга промислова революція досягла своєї кульмінації, коли з'явилися потокові лінії з масового виробництва стандартних товарів споживання. Електрика стало єдиною енергетичною основою, що приводить в рух весь різноманітний парк машин і устаткування. Високий рівень інформатизації виробничої основи дозволив в значній мірі полегшити процеси виготовлення продукції та управління складними технологічними системами. Одночасно було дано поштовх розвитку науки, колосальне підвищення освітнього рівня населення та формування автоматизованих основ переробки інформації. Все це в кінцевому рахунку заклало основу для старту Т.п.р. Уже в ході Д.п.р. наука перестає бути заняттям диваків-одинаків і перетворюється на продуктивну силу, органічно обумовлюючи конструкторські та технологічні цикли виробничих систем, хоча провідними (по трудовитратах і витратах) залишаються виробничі процеси виготовлення продукції. При Т.п.р. наука, включаючи проектування, стає домінуючою ланкою загального циклу створення виробів.

Третя промислова революція, як ми вже сказали, покликана вирішити згадану проблему глобальної екологічної кризи. Необхідною умовою для цього є радикальна дематеріалізація індустріального метаболізму, що в кінцевому рахунку повинно супроводжуватися істотним зниженням (в рази!) Енергоємності та матеріаломісткості забезпечення процесів життєдіяльності людини.

Т.п.р. знаменує собою ряд базових інноваційних переходів від принципових особливостей, що відрізняють економіку епохи Д.п.р., до характеристик сестейнової економіки, що народжується в ході Т.п.р. Основні з цих переходів можна виразити таким чином:

– від переважного використання невідновних ресурсів до переважного використання відновних ресурсів;

- від розірваних до замкнених циклів природокористування;
- від субтрактивних до адитивних технологій (в першому випадку процес виготовлення виробів відбувається шляхом відсікання непотрібного, у другому – шляхом додавання необхідного; саме так працюють 3D-принтери);
- від різноманітних форм до єдиної цифровій формі фіксації і передачі інформації;
- від відокремлених до мережевих виробничих систем;
- від вертикальних (складно-посередницьких) до горизонтальних (прямим) виробничо-споживчих структур;
- від капіталістичних або командних до солідарних форм економічних відносин.

Перераховані трансформації можуть бути реалізовані лише при створенні необхідних передумов.

**Об'єктивні чинники старту Т.п.р.** Крім передумов об'єктивної необхідності реалізації певної революції зазвичай трапляються події, які служать певним стимулюючим приводом (якимось спусковим гачком), що запускає сам механізм ходу революції. Експерти [192-198] сходяться на думці, що старт Т.п.р. можна умовно приурочити до кінця 2000 років, а його місцем можна вважати Європу. Час і місце, очевидно, є не випадковими.

Період прийняття ЄС комплексу заходів для реалізації Т.п.р. збігся в часі з енергетичною кризою 2007 року, коли ціна на нафту на світових ринках підскочила в середньому з декількох десятків до 120 дол. за барель. Економіки провідних країн світу відреагували на це різким стрибком цін на вироблені товари і гальмуванням своєї активності. Коли ж у липні 2008 року ціна за барель нафти підскочила до 147 дол., і ціни на вироблені товари по всьому ланцюжку злетіли вгору, подвоївшись і потроївшись на деякі групи товарів через різке зниження купівельної спроможності населення, провідні економіки світу практично зупинилися зовсім. Через два місяці після цього вибухнула жорстка фінансова криза.



У червні 2007 р в ЄС був прийнятий Директивний план, в якому країни брали на себе зобов'язання, які в адміністративних колах були, названі як «Три двадцятки (20-20-20)». Це означає, що до 2020 року має бути досягнуто: підвищення ефективності енергосистем на 20%; зниження викидів двоокису вуглецю на 20%; підвищення частки відновних джерел енергії в енергобалансі країн Союзу в середньому на 20% [199].

Європарламент зобов'язав всі країни ЄС довести до 2020 року рівень використання відновних джерел енергії (ВДЕ) до 20% в загальній генерації електроенергії (сьогодні вона вже наближається до зазначеної величини). До 2040 р частку ВДЕ передбачається довести до 40%. Зокрема, в березні 2017 частка ВДЕ в окремих країнах ЄС вже становила понад 40%.

Згідно з рішенням Єврокомісії, з 2019 року всі громадські будівлі в Європі повинні задовольняти принципом nZEB (nearly Zero-Energy building – будівлі з близько нульовим енергоспоживанням), а з 2021 року – таким вимогам повинні задовольняти всі нові будівлі. При цьому багато будинків переводяться на замкнуті схеми використання води. Всі будинки перетворюються в міні-електростанції для «збору» сонячної, вітрової, теплової (підземної) і біогазової енергії. Сам же будинок перетворюється в «розумну» автоматизовану систему, що управляється в оптимальному режимі інженерними пристроями [199]. Уже сьогодні в Німеччині багатоповерхівки покривають до 50% власних енергопотреб завдяки встановленим на дахах сонячним електростанціям [200].

Передбачається створити єдину в масштабах всіх країн Євросоюзу інформаційно-енергетичну систему (ЕнерНет – EnerNet), що забезпечує збір / покупку (від окремих джерел – міні-електростанцій), передачу, зберігання, перетворення і використання/продаж електричної енергії в найбільш ефективному режимі. Передбачається взаємний обмін енергопотокami між окремими регіонами (зокрема, вдень південні європейські країни будуть поставляти північним – енергію, зібрану сонячними батареями,

вітрогенераторами і біогазовими установками, а вночі – північні країни будуть постачати енергію, генеровану на гідроакumuлюючих станціях) [201].

У березні 2011 року відбулася, тим часом, ще одна подія, яка підштовхнула країни ЄС до активізації робіт по реалізації Т.п.р. Такою подією стала найбільша в сучасній історії радіаційна катастрофа (максимального 7-го рівня за Міжнародною шкалою ядерних подій) на АЕС Фукусіма-1 (Японія). Саме вона змусила переглянути стратегічні плани розвитку ЄС.

У травні 2014 року Європейська комісія опублікувала стратегію енергетичної безпеки. Стратегія передбачає стабільне забезпечення альтернативною енергією [202]. Для забезпечення безпечної, стійкої, конкурентоспроможної і доступної енергії для європейських споживачів Європейська комісія представила амбітний план енергетичного союзу, який стартував 25 лютого 2015 року [203]. 30 листопада 2016 року було опубліковано нову редакції Директиви про відновні джерела енергії. Основна її мета закріпити за ЄС світове лідерство в галузі поновлюваних джерел енергії і забезпечити 27-відсоткову частку альтернативної енергетики в кінцевому споживанні енергії в ЄС до 2030 року [204].

У багатьох країнах Євросоюзу частка електроенергії, що виробляється на атомних електростанціях, становила в середньому від 30 до 40% (Болгарія, Угорщина, Німеччина, Італія, Словенія, Фінляндія, Швеція). А в Словаччині і у Франції більше половини національної електроенергії вироблялося на АЕС (відповідно, 54% і 78%) [205-206]. Шок від японської катастрофи був настільки сильний, що змусив шукати заміну енергетичного атому. У відносно бідною на копалини енергоресурси Європі проблема могла бути вирішена тільки через інтенсифікацію використання відновних джерел енергії. Потягнувши за одну ланку, Європі вдалося привести в рух і прискорити процеси у всіх ланцюгах цілісного системного явища під назвою «Третя промислова революція».

**Передумови достатності і ключові інновації в реалізації Т.п.р.** Будь-яка система формується у взаємодії трьох начал (базових груп факторів): матеріальних, інформаційних та синергетичних. Умовно (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: [207]).

На рис. 3.7 показані необхідні базові передумови для реалізації Т.п.р. Вони припускають: по-перше, наявність ефективних (тобто досить дешевих на одиницю виконуваної 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 усепланетного «мозкового центру» на основі «хмарних» технологій; по-третє, формування єдиної комунікаційної основи на базі Інтернету і мережевих систем.

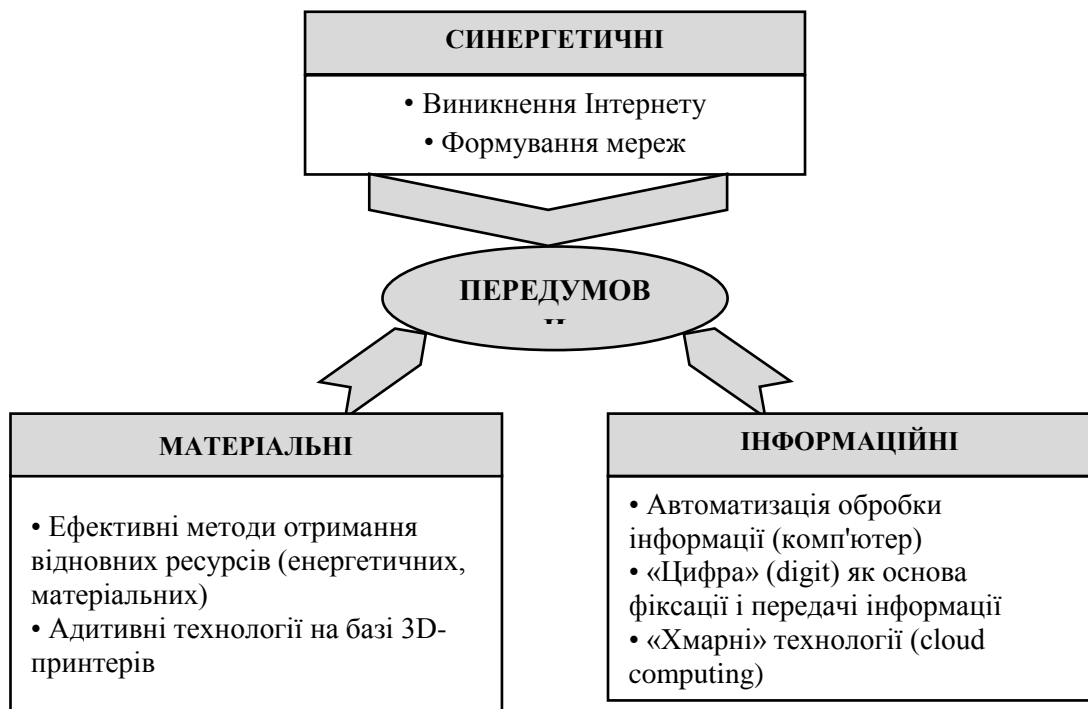


Рисунок 3.7 – Базові передумови (темний фон) і ключові інновації (світлий фон) для старту Третьою промислової революції (розроблено авторами)

При уважному аналізі можна зрозуміти, що кожна з перерахованих груп передумов обумовлює як би два розрізи: технічний і економічний. Перший – передбачає виникнення технічних можливостей вирішення певної проблеми (наприклад, створення відповідного засобу). Другий – пов'язаний з забезпеченням їх дешевизни, достатньої для масового впровадження на рівні середніх підприємств, регіонів і національних економік.

З певною мірою умовності можна сказати, що технічно згадані групи передумов закладалися ще в рамках Д.п.р. Саме тоді народжувалися принципові технічні рішення по створенню сонячних панелей, вітрогенераторів, 3D-принтерів і комп'ютерів. Однак їх досконалість, ефективність, технологічність – забезпечують різке здешевлення, досягалися вже зі стартом Т.п.р. Втім, можна сказати й інакше: досягнення достатньої дешевизни зазначених коштів і стало тим спусковим гачком, який дав старт лавиноподібного ходу Т.п.р.

Головні інноваційні прориви Т.п.р. забезпечили дешевизну і ефективність: а) отримання відновної енергії; б) акумулювання енергії; в) виробництва і експлуатації 3D-принтерів; г) фіксації, обробки і передачі інформації. У цьому переконують факти безлічі публікацій.

**Енергетичні інновації.** З 1970 р. вартість виробництва сонячної енергії скоротилося в 150 разів (!) Прогнозована кількість учасників на 2021 р. вирівнювання цін на традиційну та альтернативну енергії було досягнуто вже в 2015 році [208-210].

Справжня боротьба за рекордну ціну сонячної енергії розгорілася в 2016 році. Компанія SunEdiscn на аукціоні в Чилі на початку року запропонувала фантастично низьку ціну 29,1 дол за 1 МВт-год електроенергії. Це вдвічі нижче ціни за електроенергію, одержувану на вугільних електростанціях. У серпні в ОАЕ був встановлений новий рекорд – 24,2 дол. І нарешті Датська енергокомпанія Pure & Better Energy в кінці року встановила новий світовий рекорд, продавши 20 МВт-годин сонячної енергії за ціною 18,1 дол. за 1 МВт-година [211].

Лідером в області розвитку «зеленої» енергетики став Європейський Союз, про що свідчать рекорди, поставлені тут «зеленою» енергетикою (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Рекорди альтернативної енергетики

Період	Вид виробленої енергії, країна (регіон), джерело	Частка енергії в загальному енергобалансі, %
9.09.2015	Вітрова енергія, Данія [212]	144%
Протягом 2015 року	Вітрова енергія, Данія (там же)	42% (в середньому, в 17% часу досягає 100%)
08.05.2016	Альтернативна енергія (сонце, вітер). Німеччина [213; 214]	87%
07.05-11.05.2016 (107 годин)	Відновна енергія (сонце, вітер, біогаз). Португалія [215]	100%
02.10.2017	Вітрова енергія. Шотландія [216]	206%
Починаючи з 01.01.2017	Вітрова енергія для електропоїздів національних залізниць. Нідерланди [217]	100%

Прийнято констатувати, що Україна також знаходиться в тренді «зелених» інновацій, сестейнізуючи свою енергетику і транспорт (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Динаміка розвитку «зеленої» енергетики і «зеленого» транспорту в Україні

Показники, джерело	Роки		
	2015	2016	2017 (прогноз за даними 9 місяців року)
Встановлена потужність об'єктів «зеленої» енергетики МВт (% від загального енергобалансу) [218-220]	0,6 (1,3)	1 (2)	1,9 (4,3)
Кількість установок ВДЕ в приватних домогосподарствах, одиниць [221]	244	1110	3030
Встановлена потужність ВДЕ в приватних будинках, МВт (там же)	2,2	16,7	52,0
Кількість зареєстрованих електромобілів в Україні, шт. [222; 223]	470	1602	3300

Ефекти енергетичних і транспортних інновацій синергетично доповнюються ефектами технологічних інновацій.

**Технологічні інновації.** Реалізація адитивних технологій забезпечується широким впровадженням 3D-принтерів. Це і є ще одна найважливіша інновація Т.п.р. Як образно висловився відомий вчений Джеремі Ріфкін: «3D-друк сигналізувала про початок Третьої промислової революції» [224].

Крім колосальної економії витрат на сировину, не меншою мірою знижуються технологічні витрати на підготовку виробничих процесів (витрати праці, енергії, матеріалів). Про процес виготовлення, включаючи при необхідності внесення змін і диверсифікацію форм продукції, що випускається, «дбає» сам керуючий виробничим процесом комп'ютер з 3D-принтером при мінімальних витратах.

Згідно з даними компанії Context, світовий ринок 3D-друку до 2020 року досягне 17,8 млрд дол., А ринок 3D-принтерів в період 2016–2020 рр. збільшиться з 1,8 млрд дол. до 6,4 млрд дол., тобто буде збільшуватися на 30–40% щорічно. З 2016 року в світі вироблялося близько 2,5 тисяч моделей різних 3D-принтерів (Boing, Samsung, Siemens, Canon, General Electric) [225].

У 2014 році почався прорив в галузі будівництва будівель з використанням 3D-друку бетоном. Шанхайська компанія WinSun за 24 години звела десять 3D-друкованих будинків, а після надрукувала п'ятиповерховий будинок і особняк [226].

З 2013 року 3D-принтери широко використовуються в харчовій промисловості [227]. Провідні взуттєві фірми, за повідомленнями медіа, широко використовують 3D-друк (близько 10%). 3D-принтер вже давно працює на міжнародній космічній станції. На ньому, зокрема, роздруковуються відсутні інструменти. При необхідності, їх цифрові образи передаються з Землі.

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 [228].

Сьогодні технології стали настільки дешевими, що, наприклад, виробництво сенсорів і RFID-міток переступило поріг дешевизни в один долар. Тим самим зроблено вирішальний крок до масовості [228].

**Трансформація економіки підприємства, регіону, країни.** Сьогоднішні зміни обіцяють трансформувати вигляд економіки підприємства, регіону, країни. Уже сьогодні проглядаються наступні напрями інноваційних трансформацій:

- перенесення центру ваги (а відповідно, і витрат) у виробничому процесі з циклу тиражування продукції (іншими словами, виробництва виробів) на цикл їх проектування; саме там закладається основна цінність майбутнього виробу [229; 230];

- значна дематеріалізація засобів виробництва і самого процесу виготовлення; засоби виробництва інформатизують, провідними стають: алгоритми, програми, бази даних); завдяки аддитивним технологіям різко скорочуються потреби в сировині, а завдяки його уніфікації зникає більшість проблем логістики [231];

- перехід від великомасштабних промислових підприємств до мереж дрібних або індивідуальних виробників [232];

- перехід до горизонтальних виробничо-споживчих структур, а з ними – до солідарних форм економічних відносин [232-233];

- віртуалізація підприємств, завдяки створенню виробничих мереж, підприємства, що знаходяться в різних просторових умовах – зачасти в різних куточках земної кулі – можуть інтегрувати свою діяльність в єдині виробничі цикли [234];

- інтелектуалізація виробництва на основі «хмарних» технологій; в сучасних умовах реальністю становиться створення «розумних» (smart) керуючих систем, які не тільки беруть на себе функцію оптимізації в просторі і часі виробничих процесів, але і служать інтегруючим початком, об'єднуючим діяльність багатьох (найчастіше, сотень, тисяч або, як у випадку з енергетичною системою ЕнерНет, – мільйонів) господарських ланок [235];

– створюються керуючі мережі різних рівнів: «розумний» завод, «розумний» будинок, «розумне» місто, «розумна» транспортна магістраль, «розумна» країна; всі вони формуються і функціонують на основі постійного зв'язку з Інтернетом; значні перспективи обіцяє реалізація Четвертої промислової революції і «Інтернету речей» [236];

– створення гнучких заводів; кілька американських підприємств почали продавати гнучкі заводи (з програмним забезпеченням), які розгортаються за 24 години [237];

– виробництво фаблів (засновник – Массачусетський технологічний інститут); використовуючи існуюче обладнання, завод здатний самодобувувати і саморозширювати наявний функціонал [236].

Таким чином, основним видом продукції в бізнесі стають не вироби і послуги, а стартапи, а точніше, інновації, на виробництво яких орієнтовані дані стартапи. Причому, коло інновацій, які продукуються стартапами, надзвичайно широкий і охоплює всі сфери життя.

Можна назвати ще точніше вид предметів, які продаються у вигляді стартапу – це різні інноваційні форми підвищення ефективності процесів життєзабезпечення людини.

Сказане змушує підкреслити одну важливу деталь. Згадані інноваційні технології, як і будь-які інновації взагалі, можуть бути успішно реалізовані при концентрації зусиль всього суспільства. Як інструменти такої концентрації в країнах ЄС використовуються, так звані технологічні платформи, що охоплюють проектований вид інновацій від визначення до загальної програми досліджень. Під цим терміном розуміється об'єднання представників держави, бізнесу, науки та освіти навколо спільного бачення тренда науково-технічного розвитку та формування загальних підходів до розробки і промислового освоєння відповідних технологій [237].

Тільки консолідовану участь різних об'єднань і окремих суб'єктів суспільства дозволить вирішити фінансові, організаційні, технічні,



інформаційні та соціальні проблеми впровадження кластерів сучасних технологічних інновацій.

Т.п.р. обіцяє вирішити ряд економічних, екологічних та соціальних проблем. Її основним результатом має стати значне зниження ресурсоемності виробничих систем і зниження антропогенного преса на природні системи. Істотне підвищення ефективності систем життєзабезпечення створює також надійний плацдарм для підвищення рівня добробуту людини.

Разом з тим слід зазначити, що Т.п.р. несе з собою також цілий ряд соціальних і гуманітарних викликів. Перш за все, слід відзначити фазовий масштаб сьогоднішніх трансформацій. Всі вони можуть принести благо людству тільки в тому випадку, якщо відбудеться цивілізаційний перехід до масового відтворення людини з домінантою його особистісних (інформаційних) потреб. На це ж має бути направлено продуктивне використання вільного часу, що вивільняється внаслідок радикальної автоматизації виробничих процесів.

### **3.3.2 Реструктуризація економіки України з урахуванням деструктивного впливу підприємств на навколишнє середовище**

Останні десятиліття економіка України намагається трансформуватись у відповідь на нові виклики в середині країни та глобалізаційні процеси за її межами. Численні програми розвитку та стратегічні плани реструктуризації політичної, соціальної, екологічної та економічної сфери держави приймаються майже кожен рік та на різні терміни, включаючи при цьому, значний перелік цілей та завдань, які повинні допомогти Україні досягти сталого розвитку. Проте, економіка нашої держави залишається сировино орієнтованою, ресурсномісткою, енергетично не ефективною, а також з вісімдесяти відсотковим фізичним та моральним зносом обладнання та вкрай

не екологічно чистим виробництвом. Дослідження динаміки техногенного забруднення навколишнього середовища та обсягів накопичення промислових відходів в Україні свідчить про катастрофічні екологодиструктивні наслідки для населення держави.

Вище зазначене, актуалізує питання формування державної політики екологізації економіки України не тільки з чіткою теоретичною формалізацією етапів її реалізації, а із точним розумінням значень кількісних показників, досягнення яких необхідно на кожному з етапів реструктуризації економіки.

Досліджуючи послідовність реалізації конкретних етапів необхідних для ефективної реструктуризації економіки, недостатньо розвинутим залишається математичний інструментарій ідентифікації кількісних взаємозв'язків між деструктивним впливом видів економічної діяльності на навколишнє середовище та їх часткою в загальній структурі економіки України. Крім того, актуальності також набуває формування науково-методичних засад визначення оптимальної структури економіки України з урахуванням екологічної складової, зважаючи на прийняту Стратегію державної екологічної політики України на період до 2020 року [240] та Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020» [241].

Розробка науково-методичного підходу до оптимізації структури економіки в розрізі видів економічної діяльності України з урахуванням екологічної складової.

Переходячи, безпосередньо, до послідовності етапів реалізації запропонованого науково-методичного підходу, зауважимо, що, в першу чергу, необхідно встановити реальне значення питомої ваги кожного з видів економічної діяльності в Україні на основі відносного показника структури в розрізі кожного із показників ВВП, власний капітал та капітальні інвестиції за період з 2010 по 2015 рр. Даний етап вже реалізовувався нами в попередніх дослідженнях структури економіки України та ідентифікації взаємозв'язку між виробництвом, капіталом та інвестиціями за видами

економічної діяльності, тому ми не будемо зупинятись на ньому детально, а згрупуємо результати розрахунків в таблицю 3.8.

Таблиця 3.8 – Динаміка відносного показника структури економіки в розрізі видів економічної діяльності України без урахуванням екологічної складової

Вид економічної діяльності	Рік						Середнє значення
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
А	1	2	3	4	5	6	7
Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство	5,603	5,932	5,582	6,071	7,461	9,649	6,716
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	6,174	6,764	7,244	7,603	7,857	6,290	6,989
Переробна промисловість	19,771	20,485	27,132	27,563	29,85	25,005	24,968
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	3,663	4,042	6,742	7,677	7,482	5,992	5,933
Будівництво	16,418	15,025	8,388	8,709	8,356	8,473	10,895
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	0,514	0,479	0,694	0,733	0,637	0,599	0,609
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	8,390	8,198	9,327	9,02	6,984	6,177	8,016
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	5,905	6,012	6,571	5,427	5,447	9,950	6,552
Тимчасове розміщування й організація харчування	0,773	0,684	0,739	0,686	0,482	0,277	0,607
Інформація та телекомунікації	3,694	3,695	2,270	2,08	1,557	4,052	2,891
Фінансова та страхова діяльність	2,198	1,788	5,706	5,189	4,743	3,337	3,827
Операції з нерухомим майном	3,426	3,626	5,197	5,515	4,021	2,914	4,116
Професійна, наукова та технічна діяльність	3,924	4,226	3,332	3,013	4,786	6,223	4,251
Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування	7,203	6,828	5,442	5,512	5,539	4,998	5,920
Державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування	2,452	2,486	2,108	1,716	1,759	2,847	2,228

Кінець таблиці 3.8

A	1	2	3	4	5	6	7
Освіта	7,864	7,793	1,357	1,353	1,264	1,318	3,492
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	1,186	1,042	1,183	1,044	0,916	1,099	1,078
Мистецтво, спорт, розваги та відпочинок	0,500	0,512	0,722	0,827	0,606	0,549	0,620
Надання інших видів послуг	0,343	0,383	0,263	0,262	0,253	0,249	0,292

На основі даних таблиці, справедливо зауважити, що в структурі видів економічної діяльності України переважають основні забруднюючі навколишнього середовища: переробна промисловість, енергетика, транспорт та будівництво.

На другому етапі реалізації науково-методичного підходу до оптимізації структури економіки України з урахуванням екологічної складової відбувається визначення залежностей обсягів викидів забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю від часток видів економічної діяльності (з урахуванням екологічної складової). Інструментарієм реалізації даного етапу виступає регресійний аналіз, в рамках якого виникає необхідність побудови 19-ти економетричних моделей – парних лінійних регресійних рівнянь залежності. В якості пояснювальної змінної (результативної ознаки) пропонується розглянути обсягів викидів забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в розрізі кожного виду економічної діяльності, в той час, як в якості пояснюючої змінної (факторної ознаки) – частку розглянутого виду економічної діяльності в загальній структурі економіки України (графа 7 табл. 3.6).

Розглянемо механізм побудови зазначених економетричних моделей на прикладі залежності обсягу викидів забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю від частки виду економічної діяльності – оптова та роздрібна

торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів, в загальній структурі економіки України (рис. 3.8).

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,941
R Square	0,886
Adjusted R Square	0,857
Standard Error	100,902
Observations	6,000

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1,000	316337,72	316337,7	31,07	0,005
Residual	4,000	40724,646	10181,16		
Total	5,000	357062,36			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	2123,938	301,238	7,051	0,002	1287,6	2960,3
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	-207,506	37,227	-5,574	0,005	-310,863	-104,14

Рисунок 3.8 – Результати регресійного аналізу залежності обсягу викидів забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю від частки виду економічної діяльності – оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів, в загальній структурі економіки України

Проведемо формалізацію представлених на рисунку 3.8 результатів у вигляді побудови регресійного рівняння та перевірки його адекватності і значущості параметрів з метою виявлення закономірностей як бази прийняття обґрунтованих управлінських рішень:

$$OV_{ORT} = 2123.938 - 207.506 \cdot VPS_{ORT} \quad (3.10)$$

де  $OV_{ORT}$  – обсяги викидів (забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю) в розрізі виду економічної діяльності – оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів;

$VPS_{ORT}$  – частка виду економічної діяльності – оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів, в загальній структурі економіки України.

На основі наведеного вище парного лінійного регресійного рівняння (3.10) проаналізуємо залежність обсягу викидів забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю від частки виду економічної діяльності – оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів, в загальній структурі економіки України. Так, якщо частка даного виду економічної діяльності буде дорівнювати 0%, середній рівень викидів відповідатиме рівню 2123,938 тис. т. В той же час, спостерігається обернена залежність між обсягами викидів і часткою виду економічної діяльності – оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів, в загальній структурі економіки України, тобто зі зростанням частки зазначеного виду економічної діяльності на 1% обсяг викидів зменшиться на 207,506 тис. грн. Зазначені висновки можна вважати адекватними, що підтверджує значення коефіцієнту детермінації 0,886, тобто варіація обсягів викидів виду економічної діяльності – оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів на 88,6% пояснюється варіацією даного виду в загальній структурі економіки України. Крім того, критерій Стюдента та Фішера підтверджують як статистичну значущість побудованої моделі, так і окремо розглянутих її параметрів. З економічної точки зору, виявлена закономірність свідчить про те, що зростання показників діяльності оптової та роздрібною торгівлі, а також ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів призведе до такої організації виробництва, яка в результаті ефекту масштабу зменшить деструктивний екологічний вплив.

Систематизацію результатів проведення регресійного аналізу залежності обсягів викидів від часток видів економічної діяльності в

загальній структурі економіки України (з урахуванням екологічної складової) представимо в табличному вигляді (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9 – Систематизація результатів проведення регресійного аналізу залежності обсягів викидів від часток видів економічної діяльності в загальній структурі економіки України

Вид економічної діяльності	Константа регресійного рівняння	Значущість константи (критерій Стюдента)	Параметр перед змінною управління	Значущість параметра	Коефіцієнт детермінації	Коефіцієнт Фішера
Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство	610,35	2,63	54,04	1,60	0,39	2,56
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	-509,34	658,64	-0,11	0,99	0,20	0,98
Переробна промисловість	81551,40	1,81	-352,55	-0,20	0,01	0,04
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	99549,68	3,92	-897,04	-0,22	0,01	0,05
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	665,26	1,64	-622,30	-0,94	0,18	0,89
Будівництво	482,87	5,27	11,32	1,41	0,33	1,99
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	2123,94	7,05	-207,51	-5,57	0,89	31,07
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	7627,27	3,85	-496,41	-1,69	0,42	2,86
Тимчасове розміщування й організація харчування	56,44	7,35	-52,17	-4,29	0,82	18,41
Інформація та телекомунікації	48,37	0,50	22,12	0,70	0,11	0,49
Фінансова та страхова діяльність	143,56	2,47	-7,46	-0,53	0,07	0,28
Операції з нерухомим майном	360,46	2,67	-51,75	-1,62	0,40	2,61
Професійна, наукова та технічна діяльність	-78,83	-2,09	40,47	4,69	0,85	22,02
Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування	108,18	1,84	-11,79	-1,20	0,26	1,43
Державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування	-58,48	-0,34	77,22	1,01	0,20	1,01
Освіта	130,71	3,77	-5,21	-0,70	0,11	0,49
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	215,73	1,09	-125,37	-0,69	0,11	0,47
Мистецтво, спорт, розваги та відпочинок	29,25	1,26	-17,41	-0,47	0,05	0,22
Надання інших видів послуг	39,87	1,55	-65,42	-0,75	0,12	0,57

Отже, на основі даних таблиці 3.7, зауважимо, що між обсягом забруднення навколишнього середовища та часткою виду економічної діяльності в загальній структурі економіці простежується різний взаємозв'язок за напрямком та силою. Так, найбільший обернений взаємозв'язок притаманний постачанню електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, а також водопостачанню; каналізації, поводженню з відходами. Це значить, що збільшення даних видів економічної діяльності неможливе без запровадження природоохоронних механізмів, модернізації виробництва та енергозбереження. Дана обернена закономірність характерна переважно для більшості видів економічної діяльності, виключенням є сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство, будівництво, інформація та телекомунікації, професійна, наукова та технічна діяльність, державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування. Проте, тільки для сільського господарства та державного управління й оборони пряма залежність між часткою в структурі економіки та рівнем забруднення є небезпечною. Поясненням цього виступає той факт, що технічне забезпечення сільського господарства та засади його реалізації в Україні призводять тільки до поширенню екологодеструктивних процесів, забрудненню підлягають повітря, земля та водні об'єкти. Пряма залежність між часткою в структурі економіки державного управління й оборони та обсягами забруднення, пов'язано з особливістю реалізації оборонної функції державою, яка останнім часом, пов'язана не тільки з виробництвом зброї, але й з її, безпосереднім, застосуванням.

На основі даних таблиці 3.7 запишемо економетричні рівняння залежності обсягу викидів забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю від частки розглянутого виду економічної діяльності:

$$OV_{SG} = 610.351 + 2.632 \cdot VPS_{SG}, \quad OV_{DP} = -509.335 + 658.643 \cdot VPS_{DP} \quad (3.11)$$

$$OV_{PP} = 81551.399 + 1.808 \cdot VPS_{PP}, \quad OV_{PE} = 99549.683 + 3.919 \cdot VPS_{PE}$$



$$OV_V = 665.255 + 1.638 \cdot VPS_V, \quad OV_B = 482.867 + 5.269 \cdot VPS_B$$

$$OV_{ORT} = 2123.938 + 7.051 \cdot VPS_{ORT}, \quad OV_{TSP} = 7627.266 + 3.853 \cdot VPS_{TSP}$$

$$OV_{TR} = 56.437 + 7.353 \cdot VPS_{TR}, \quad OV_{IT} = 48.374 + 0.501 \cdot VPS_{IT}$$

$$OV_{FS} = 143.558 + 2.469 \cdot VPS_{FS}, \quad OV_{ON} = 360.462 + 2.667 \cdot VPS_{ON}$$

$$OV_{PNT} = -78.831 - 2.087 \cdot VPS_{PNT}, \quad OV_{DA} = 108.181 + 1.838 \cdot VPS_{DA}$$

$$OV_{DUO} = -58.484 - 0.336 \cdot VPS_{DUO}, \quad OV_O = 130.708 + 3.765 \cdot VPS_O$$

$$OV_{OZ} = 215.730 + 1.094 \cdot VPS_{OZ}, \quad OV_{MS} = 29.245 + 1.2602 \cdot VPS_{MS}$$

$$OV_{IVP} = 39.867 + 1.546 \cdot VPS_{IVP}$$

де  $OV_{SG}$  (відповідно,  $OV_{DP}$ ,  $OV_{PP}$ ,  $OV_V$ ,  $OV_{ORT}$ ,  $OV_{TSP}$ ,  $OV_{TR}$ ,  $OV_{IT}$ ,  $OV_{FS}$ ,  $OV_{ON}$ ,  $OV_{PNT}$ ,  $OV_{DA}$ ,  $OV_{DUO}$ ,  $OV_O$ ,  $OV_{OZ}$ ,  $OV_{MS}$ ,  $OV_{IVP}$ ) – обсяги викидів (забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю) в розрізі виду економічної діяльності – сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство (відповідно, добувна промисловість і розроблення кар'єрів; переробна промисловість; постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря; водопостачання; каналізація, поводження з відходами; будівництво; оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів; транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність; тимчасове розміщування й організація харчування; інформація та телекомунікації; фінансова та страхова діяльність; операції з нерухомим майном; професійна, наукова та технічна діяльність; діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування; державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування; освіта; охорона здоров'я та надання соціальної допомоги; мистецтво, спорт, розваги та відпочинок; надання інших видів послуг);

$VPS_{SG}$  (відповідно,  $VPS_{DP}$ ,  $VPS_{PP}$ ,  $VPS_V$ ,  $VPS_{ORT}$ ,  $VPS_{TSP}$ ,  $VPS_{TR}$ ,  $VPS_{IT}$ ,  $VPS_{FS}$ ,  $VPS_{ON}$ ,  $VPS_{PNT}$ ,  $VPS_{DA}$ ,  $VPS_{DUO}$ ,  $VPS_O$ ,  $VPS_{OZ}$ ,  $VPS_{MS}$ ,  $VPS_{IVP}$ ) – частка виду економічної діяльності в загальній структурі економіки України.

Третій етап запропонованого підходу полягає у формалізації оптимальної величини відносного показника структури кожного із видів економічної діяльності на базі постановки та вирішення задачі лінійного програмування, яка включає: цільову функцію як суму оптимальних часток системотвірних складових реструктуризації економіки; обмеження у вигляді економетричних залежностей обсягів викидів за видами економічної діяльності від їх питомої ваги (результати проведення 2 етапу), а також обмеження коефіцієнта варіації щодо однорідності розглянутої сукупності:

$$\begin{aligned}
& VPS_{SG} + VPS_{DP} + VPS_{PP} + VPS_{PE} + VPS_V + VPS_B + VPS_{ORT} + VPS_{TSP} + VPS_{STR} + VPS_{IT} + \\
& + VPS_{FS} + VPS_{ON} + VPS_{PNT} + VPS_{DA} + VPS_{DUO} + VPS_O + VPS_{OZ} + VPS_{MS} + VPS_{INP} = \\
& = \sum_{i=1}^{19} VPS_i = 100\% \\
& 610.351 + 2.632 \cdot VPS_{SG} \leq \min_t \{OV_{SGt}\}, \quad -509.335 + 658.643 \cdot VPS_{DP} \leq \min_t \{OV_{DPt}\} \\
& 81551.399 + 1.808 \cdot VPS_{PP} \leq \min_t \{OV_{PPt}\}, \quad 99549.683 + 3.919 \cdot VPS_{PE} \leq \min_t \{OV_{PEt}\} \\
& 665.255 + 1.638 \cdot VPS_V \leq \min_t \{OV_{Vt}\}, \quad 482.867 + 5.269 \cdot VPS_B \leq \min_t \{OV_{Bt}\} \\
& 2123.938 + 7.051 \cdot VPS_{ORT} \leq \min_t \{OV_{ORTt}\}, \quad 7627.266 + 3.853 \cdot VPS_{TSP} \leq \min_t \{OV_{TSPt}\} \\
& 56.437 + 7.353 \cdot VPS_{STR} \leq \min_t \{OV_{STRt}\}, \quad 48.374 + 0.501 \cdot VPS_{IT} \leq \min_t \{OV_{ITt}\} \\
& 143.558 + 2.469 \cdot VPS_{FS} \leq \min_t \{OV_{FSt}\}, \quad 360.462 + 2.667 \cdot VPS_{ON} \leq \min_t \{OV_{ONt}\} \\
& -78.831 - 2.087 \cdot VPS_{PNT} \leq \min_t \{OV_{PNTt}\}, \quad 108.181 + 1.838 \cdot VPS_{DA} \leq \min_t \{OV_{DAt}\} \\
& -58.484 - 0.336 \cdot VPS_{DUO} \leq \min_t \{OV_{DUOt}\}, \quad 130.708 + 3.765 \cdot VPS_O \leq \min_t \{OV_{Ot}\} \\
& 215.730 + 1.094 \cdot VPS_{OZ} \leq \min_t \{OV_{OZt}\}, \quad 29.245 + 1.2602 \cdot VPS_{MS} \leq \min_t \{OV_{MS t}\} \\
& 39.867 + 1.546 \cdot VPS_{INP} \leq \min_t \{OV_{INPt}\}
\end{aligned} \tag{3.12}$$

$$\frac{\sqrt{\frac{1}{19} \sum_{i=1}^{19} \left( OV_i - \frac{1}{19} \sum_{i=1}^{19} OV_i \right)^2}}{\frac{1}{19} \sum_{i=1}^{19} OV_i} \cdot 100\% \leq 33\%$$

Практичну апробацію задачі лінійного програмування оптимальної величини відносного показника структури кожного із видів економічної діяльності проведемо за допомогою інструментарію MS Excel «Пошук рішення», методу зведеного градієнта (рис. 3.9).

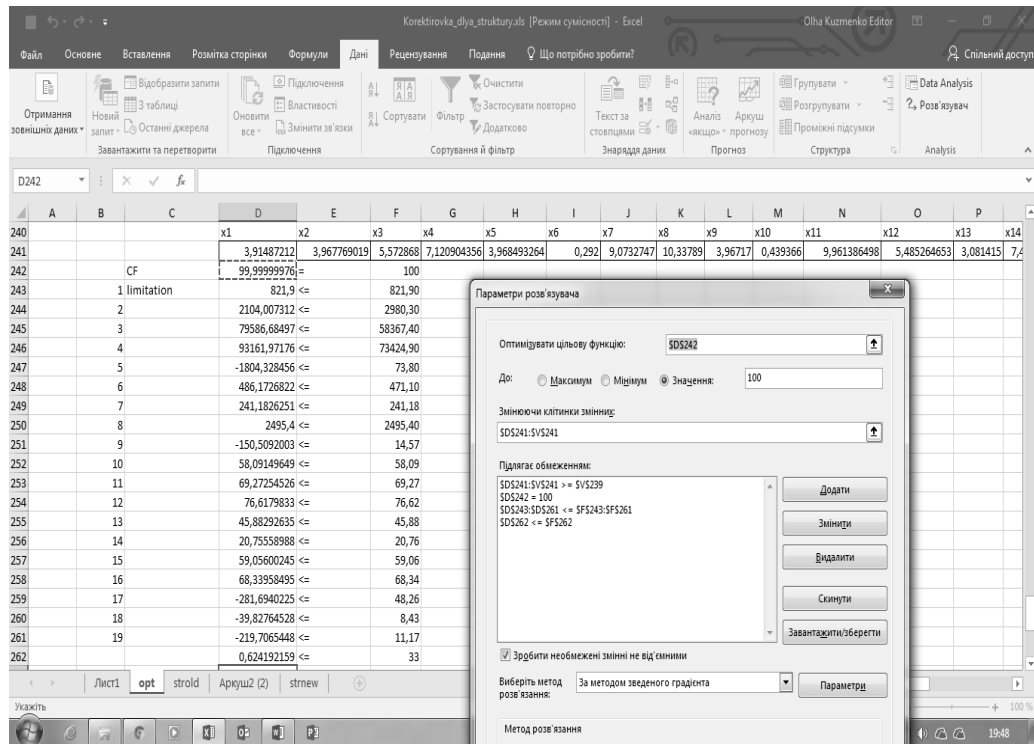


Рисунок 3.9 – Вирішення задачі оптимізації структури економіки в розрізі видів економічної діяльності України з урахуванням екологічної складової за допомогою інструментарію MS Excel «Пошук рішення»

Методичне забезпечення четвертого етапу досліджуваного підходу охоплює практичну ідентифікацію абсолютних відхилень та коефіцієнтів приросту оптимальних і фактичних часток структури економіки в розрізі видів економічної діяльності України з урахуванням екологічної складової (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 – Порівняння оптимальної структури економіки України з урахуванням екологічної складової зі структурою до оптимізації без врахування екологічної складової

Вид економічної діяльності	$OV_{SG}$	$OV_{DP}$	$OV_{PP}$	$OV_{PE}$	$OV_V$	$OV_B$	$OV_{ORT}$	$OV_{TSP}$	$OV_{TR}$	$OV_{IT}$
Структура до оптимізації без врахування екологічної складової	6,72	6,99	24,97	5,93	0,61	10,90	8,02	6,55	0,61	2,89
Оптимальна структура з урахуванням екологічної складової	3,91	3,97	5,57	7,12	3,97	0,29	9,07	10,34	3,97	0,44
Темп приросту	-0,42	-0,43	-0,78	0,20	5,52	-0,97	0,13	0,58	5,54	-0,85
Абсолютний приріст	-2,80	-3,02	-19,40	1,19	3,36	-10,60	1,06	3,79	3,36	-2,45
Вид економічної діяльності	$OV_{FS}$	$OV_{ON}$	$OV_{PNT}$	$OV_{DA}$	$OV_{DUO}$	$OV_O$	$OV_{OZ}$	$OV_{MS}$	$OV_{IVP}$	
Структура до оптимізації без врахування екологічної складової	3,83	4,12	4,25	5,92	2,23	3,49	1,08	0,62	0,29	
Оптимальна структура з урахуванням екологічної складової	9,96	5,49	3,08	7,41	1,52	11,98	3,97	3,97	3,97	
Темп приросту	1,60	0,33	-0,28	0,25	-0,32	2,43	2,68	5,40	12,59	
Абсолютний приріст	6,13	1,37	-1,17	1,49	-0,71	8,49	2,89	3,35	3,68	

На основі даних таблиці 3.8 можна зробити висновок про найбільшу необхідність підвищення часток таких видів економічної діяльності як транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність на 3,79%; фінансова та страхова діяльність на 6,13% та освіта на 8,49%. Всі дані види економічної діяльності є особливо актуальними в сучасних умовах розвитку України та реструктуризації її економіки. Так, без розвиненої транспортної інфраструктури неможливо побудувати ефективно діючі

зв'язки між суб'єктами господарювання. Нерозвинена логістична система в країні значно сповільняє розвиток будь-якого виду діяльності та збільшує час на реалізацію бізнес процесів.

Не зважаючи на стагнацію банківського ринку, фінансова та страхова діяльність повинна виступати каталізатором усіх структурних перетворень в державі. Це особливо актуально, зважаючи на екологічну спрямованість модернізації економіки, оскільки екологізація виробничих процесів вимагає значних фінансових витрат і пов'язана з високими ризиками, які необхідно страхувати.

Зупиняючись на освіті, справедливо зауважити, що, в даний час, запорукою ефективної реструктуризації економіки України з урахуванням екологічної складової є не стільки зростання кількості вищих навчальних закладів III-IV рівня акредитації, а відновлення навчальних закладів I-II рівня акредитації, що наповнюють ринок праці робітничими професіями.

Найбільшого зменшення в структурі економіки України вимагає переробна промисловість на 19,4% та будівництво на 10,6%. Безумовно, дана тенденція пояснюється катастрофічним деструктивним впливом на навколишнє середовище, що здійснюють дані види економічної діяльності. В той же час, справедливо зауважити, що це необхідність на даний момент часу, при даних вхідних параметрах. За умови екологізації даних видів економічної діяльності, модель висвітлить інші дані, проте в межах сучасного розвитку економіки України, дані види економічної діяльності необхідно зменшувати. Це не означає, що обсяг виробленої продукції підприємствами даного напрямку буде значно меншим, просто в загальній структурі економіки України питома вага даних видів економічної діяльності повинна зменшуватись, а їх екологічна спрямованість збільшуватись.

Поряд з удосконаленням нормативно-правової бази інструментів екологічного контролю, підвищенням ставок екологічного податку та прийняття державних програм ресурсозбереження, комплексний підхід до екологізації економічного розвитку України повинен включати систему

базових показників оптимальної структури економіки держави на кожному з етапів її розвитку. Сформоване науково-методичне забезпечення оптимальної структури економіки України в залежності від рівня деструктивного впливу підприємств на навколишнє середовище дозволяє поступово досягти ключових показників мінімального значення забруднюючих речовин.

### **3.4 Розроблення мотиваційного інструментарію для формування відтворювального механізму «зеленої» економіки**

**Система мотиваційних інструментів забезпечення функціонування, відтворення та самовдосконалення «зеленої» економіки на регіональному рівні.** Під мотиваційним інструментарієм «зеленої» економіки слід розуміти систему адміністративних, екологічних і соціально-психологічних інструментів, що забезпечують вплив на окремих людей і колективи для досягнення цілей переходу до сестейневого розвитку. Основні напрямки формування мотиваційних інструментів, використовуваних в практиці розвинених країн, Представлені в табл. 3.11.

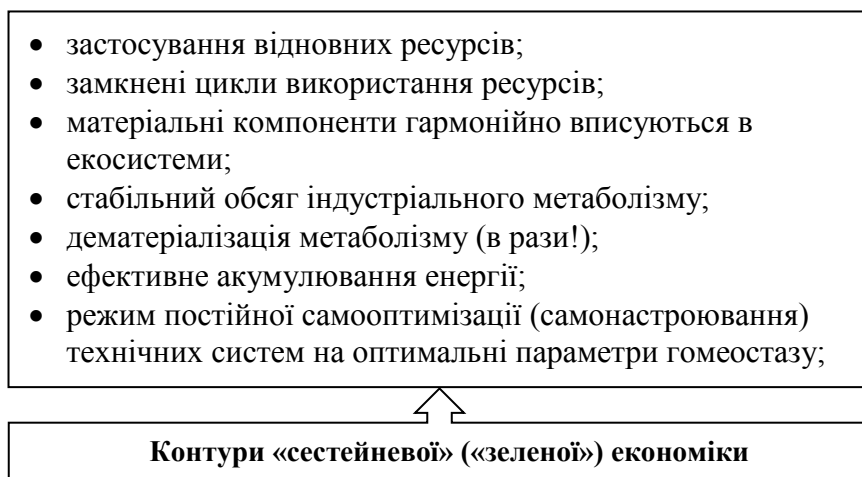


Рисунок 3.10 – Основні характеристики «зеленої» економіки

Таблиця 3.11 – Класифікація мотиваційних інструментів екологізації

№ п/п	Категорія	Зміст	Приклади
1	2	3	4
1	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
2	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
3	Інструменти обов'язкового інформування	Зобов'язують виробника інформувати споживача про певні екологічні характеристики продукції	Обов'язкова наявність екологічного маркування, декларування вмісту речовин
4	Інструменти добровільного інформування	Передбачають інформування на добровільній основі про екологічні характеристики продукції	Публікація екологічних звітів, екомаркування продукції, екологічні знаки якості
5	Інструменти екологічного захисту споживача	Охоплюють заходи споживчих спілок, консультативних центрів; передбачають споживчі санкції	Економічні та моральні санкції, громадський тиск
6	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
7	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»	Еколізинг, розподіл екологічної відповідальності та екологічних витрат, формування спільних екологічних фондів
8	Нетрадиційні форми співпраці	Встановлюють зв'язок між різними суб'єктами з метою досягнення двосторонньої вигоди	Співпраця між виробниками і екологічними організаціями, між торгівлею і екологічними організаціями

Здійснення послідовних інноваційних процесів екологізації соціально-економічного розвитку можливо тільки в тому випадку, якщо економіці країни і 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 і рушійних мотивів, адекватних мінливій соціальній та економічній ситуації в країні.

Сьогодні в країнах ЄС для стимулювання процесів сестейнізації економіки використовуються три провідні групи інструментів:

- 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).

***Інструменти «жорсткого права»:***

- 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 по ремонту і профілактиці 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 енергозалежними продуктами.
- Директива 2010/31/EU від 19 травня 2010 року про енергоспоживання будівель: країни-члени ЄС повинні забезпечити до 31 грудня 2020 р., щоб всі будівлі, що вводяться в дію мали близьке до нульового споживання енергії; а після 31 грудня 2018 р. всі нові будівлі, які займають державні структури або знаходяться у їхньому володінні, повинні бути близькими до нульового споживання енергії.
- Програмний документ «Європа 2020», Фінансова рамкова угода ЄС 2014–2020 та програма дій у галузі навколишнього середовища (I – 1973–1976, II – 1977–1981, III – 1982–1986, IV – 1987–1992, V – 1993–2000, VI – 2001–2012, VII – 2013–2020) [242].

#### ***Інструменти «м'якого права»:***

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

– «зелені» рекомендації; приклад найбільш успішної практики – «Branchenleitfäden», де дані екологічні поради для бізнесу: для готелів, підприємств громадського харчування, автомобільних і транспортних підприємств, піщаних кар'єрів, друкарень та ін. [243];

– системи управління (природокористуванням) «зеленого» бізнесу; приклад найбільш успішної практики – Схеми еко-менеджменту та аудиту EMAS (The European Eco-Management and Audit Scheme) – найсуворіша міжнародна схема екологічної сертифікації з наявних: регулярне публікування заяв, перевірених незалежними аудиторами, забезпечує прозорість схеми й вимагає активної комунікації як серед співробітників, так і за межами організації. Основна мета програми – сприяти поліпшенню характеристик навколишнього природного середовища за рахунок залучення компаній у процес активного управління навколишнім середовищем. Ця

система спрямована також на забезпечення постійного вдосконалення ефективності екологічної діяльності європейських організацій та забезпечення громадськості та зацікавлених сторін відповідною інформацією;

- системи управління природокористуванням ISO 14001;
- системи управління енергокористуванням ISO 50001. Мета стандарту – надання підприємствам керівництва з оптимізації процесу споживання енергетичних ресурсів і системного управління даним 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;
- інтегрована політика зі зміни продукції, що виробляється (Integrated product policy) – підхід до оцінки продукції на основі її життєвого циклу: будь-яка продукція так чи інакше викликає погіршення стану довкілля, наприклад, у результаті її виробництва, використання або утилізації. Комплексний підхід до продукції може звести таку дію до мінімуму шляхом аналізу усіх стадій життєвого циклу продукції і вжиття відповідних заходів там, де це найдієвіше. Основна мета – сприяння розвитку ринку екологічно безпечної продукції та стимулювання громадського обговорення відповідних питань.

У країнах ЄС широко застосовуються заходи економічного стимулювання розвитку сестейневої («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 [244].

### ***Економічні стимули.***

– *Податки та мита*: з метою підвищення ефективності екологічної політики та забезпечення використання екологічних мит та податків відповідно до законодавства Співтовариства передбачено ряд податків, спрямованих на захист навколишнього середовища. За даними Євростату, дохід від екологічних податків у країнах ЄС-27 у 2011 р. досягнув близько 302,9 млрд євро, або майже 6,2% від загальної суми доходів, отриманих від усіх податків і соціальних внесків, що засвідчує високу фіскальну ефективність таких податків [245]. Екологічний податок стягується з кожної використовуваної фізичної одиниці речовини, щодо якої доведено, що вона дійсно спричиняє негативний вплив на навколишнє середовище. Дохід із таких податків становить близько 3% від загальноєвропейського ВВП і близько 7% від загальної суми, одержуваної за рахунок податків. Дохід, утворений від продажу дозволів у рамках системи торгівлі дозволами на викиди Європейського Союзу, становитиме 1 млрд євро (1,36 млрд доларів США) у вигляді фінансування 19 проектів, націлених на боротьбу зі змінами клімату. Фінансування розподіляється в рамках програми ЄС «NER 300» – найбільшої у світі програми, що передбачає фінансування інноваційних низьковуглецевих енергопроектів у промисловості та енергетичних секторах. У рамках цієї програми передбачено продаж 300 млн дозволів на викиди з резерву компаній-новачків, залучених для третього етапу системи торгівлі дозволами на викиди.

– *LIFE* – фінансовий інструмент екологічного захисту, спрямований на сприяння розвитку, впровадження і оновлення екологічної політики та законодавства Співтовариства. Згідно програми LIFE із навколишнього середовища планувалось виділити 238860000 євро на розроблення та впровадження новаторських відповідей на екологічні виклики в Європі. Програма є частиною програми ЄС LIFE за період 2014–2020 рр. У наступні сім років вона надасть 2 592 млн євро на навколишнє середовище. Програма буде підтримувати більш ефективне управління, поширення інформації та підвищення обізнаності з питань навколишнього середовища [246].

– *Податки на енергію.* В ЄС 27 податків на енергію становлять практично 72% всіх екоподатків, що в грошовому вираженні – 220 млрд. євро або 1,8% ВВП. В основі екологізації податкових систем лежить ідея 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 відновну енергетику.* Закон про відновні джерела енергії покликаний розширити виробництво енергетичних установок на базі відновних джерел. Мета – збільшити частку відновних джерел енергії в споживанні енергії і безперервно нарощувати її в подальшому.

– *Програма підвищення енергоефективності будівель.*

– 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 всіх інвестицій – це інвестиції в чисті технології.

– 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, які покликані спонукати стимулювання виробництва та використання екологічно безпечних джерел енергії.

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

та розмежуванні повноважень між відомствами, що склалися в країнах. Наприклад, в Німеччині:

- Екоподаткова реформа приносить в бюджет Німеччини щорічно більше 20 млрд. євро "зелених податків".

- Прийнято Національну програму з ефективності використання ресурсів, Національна дослідницька стратегія по біоекономіці. Діє Програма екотехнологій Міністерства досліджень і технологій.

### ***Франція:***

- Заходи в галузі клімату і навколишнього середовища включено в пакет стимулювання, який орієнтує на пріоритетні сфери діяльності, які визначені рамковою програмою "Grenelle Environnement". Її метою є вироблення нового національного підходу до сестейневого розвитку та створення національної "дорожньої карти" в інтересах екології, сестейневого розвитку та регулювання землекористування.

- "Зелені" інвестиції складають 18,3 відсотка (6,1 млрд. дол. США) від загальної вартості плану відновлення економіки (34 млрд. дол. США).

- У портфелі "зелених" витрат стимулюючого пакета Франції переважають інвестиції в енергетику, а саме в оновлення існуючих електростанцій, інфраструктуру електромереж і відновну енергетику.

- Заходи в сфері клімату і довкілля, включено в пакет стимулювання, орієнтований відповідно на пріоритетні види діяльності, які встановлені рамковою програмою "Grenelle Environnement".

***Британія*** – третій за величиною ринок екологічно чистих продуктів в Європі після Німеччини і Італії.

- Першою ввела податок на захоронення та складування відходів, а за рахунок отриманих від цього коштів знизила ставку відрахувань до соціальних фондів обов'язкового соціального страхування.

- Задекларовано розвиток економіки з низьким рівнем викиду CO<sub>2</sub> і «зеленими технологіями» як стратегію національного розвитку. Зокрема,

оприлюднено «зелені» проекти, націлені на створення 100 тис. робочих місць в будівництві шкіл, лікарень і залізниць.

– Створено Банку «зелених» інвестицій (Green Investment Bank), на який у бюджеті країни закладено 1 млрд. фунтів стерлінгів. Дослідження і технологічні інновації допоможуть країні досягти одну з головних цілей – здійснювати боротьбу зі змінами клімату, і створити робочі місця в області екологічного виробництва.

Економічна криза, яку болісно пережили більшість країн ЄС призвела до перегляду позицій ЄК щодо розвитку. З огляду на економічну рецесію в багатьох країнах, членами Європейської комісії 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 відновні джерела енергії. Будинки стають активними одиницями виробництва енергії в розподіленій ієрархічній «інтелектуалізованій» енергомережі. Все це обумовлює зниження ролі викопного палива, а також створює умови для задоволення індивідуальних запитів членів суспільства замість масового споживання універсальних виробів та послуг.

**Мотиватори енергоефективності та енергоспоживання для розбудови «зеленої» економіки.** Протягом останніх кількох десятиліть проблеми підвищення енергоефективності в усіх сферах суспільного життя привертають посилену увагу як вчених, так і політичних діячів. Питання раціонального використання енергії зачіпають інтереси всіх країн світу через значний вплив енергозабезпечення на енергетичний, економічний, соціальний та екологічний розвиток держав і їхню національну безпеку. Цілі зниження обсягів енергоспоживання та підвищення енергоефективності

визнані світовою спільнотою як глобальні пріоритети в руслі розбудови «зеленої» економіки та досягнення сталого розвитку. Водночас, наукові та політичні дискусії щодо факторів впливу на енергоефективні зміни в суспільстві все ще тривають. Зважаючи на те, що коректне визначення кола мотиваторів енергоефективності складає основу для подальшого формування спектру інструментів національних та регіональних економічних політик та підходів до вимірювання їх ефективності, правильна ідентифікація детермінантів енергоефективних змін набуває важливого значення для територій та галузей.

Виявлення спільних факторів, що впливають на процеси енергоспоживання та зростання енергоефективності, дасть можливість сформулювати загальні рекомендації щодо розроблення і коригування існуючих принципів національних політик енергоефективності, розвитку «зеленої» економіки та зменшення споживання енергії цими територіями.

Періодом дослідження були обрані 1996–2013 рр.: починаючи від початку економічної стабілізації у всіх розглянутих країнах після розпаду Радянського Союзу і завершуючи роком, що передував військово-політичному конфлікту в Криму та фактичній зміні території України. Зазначений період забезпечує отримання порівнянних результатів аналізу на основі даних Світового банку та Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР). Використовуючи метод випадкового ефекту аналізу панельних даних, нами були визначені ключові фактори ефективного використання енергії в обраних країнах.

Основні гіпотези дослідження полягали у такому:

- енергоефективність посткомуністичних економік залежить від їх економічних досягнень, більш високі темпи економічного зростання обумовлюють інтенсивне підвищення енергоефективності;
- на відміну від більшості економік, що розвиваються, зростання цін на природний газ не є важливим фактором підвищення енергоефективності для

посткомуністичних держав внаслідок існування довгострокових газових контрактів для багатьох з них у минулому;

– ціна на нафту є вагомим фактором зростання енергоефективності в посткомуністичних країнах;

– більш заможні суспільства демонструють збільшення обсягів енергоспоживання на душу населення внаслідок дії ефекту бумерангу через технологічні удосконалення;

– інституційні зміни, такі як вступ до Європейського Союзу (ЄС) та участь у європейській енергетичній політиці, сприяють покращенню енергоефективності в посткомуністичних країнах;

– інституційні зміни, зокрема прогрес у сфері управління та реструктуризація підприємств за критеріями ЄБРР, повинні сприяти підвищенню енергоефективності в посткомуністичних економіках.

Слід відзначити, що актуальність перевірки цих гіпотез підтверджується численними науковими публікаціями, присвяченими вивченню прямого і зворотного впливу споживання енергії й енергоефективності на економічне зростання, визначенню потенціалу енергозбереження територій та чинників, що впливають на нього, дослідженню бар'єрів підвищення енергоефективності та тенденцій енергоефективності й енергоспоживання. Виявлення основних мотиваторів збільшення енергоефективності та зменшення споживання енергії може допомогти у вдосконаленні державної та регіональної політики у цій сфері і значним чином сприяти досягненню цілей сталого розвитку та «зеленої» економіки.

Серед детермінантів, які впливають на підвищення енергоефективності, дослідники відзначають економічне зростання, ціни на енергію та структурні трансформації, впровадження інноваційних технологій, інвестиції в основний капітал, інституційні зміни та рівень забруднення навколишнього природного середовища [247-249]. Додатковими факторами, які визначають рівень і динаміку енергоефективності, є структура енергопостачання,



можливості заміщення енергії, трудові ресурси та капітал, розвиток торгівлі, державне регулювання тощо [250-251].

Багато досліджень присвячено дослідженню взаємозв'язку «економічне зростання – споживання енергії». Однак їхні результати є досить дискусійними. Для багатьох країн у всьому світі вченими було виявлено пряму залежність обсягів енергоспоживання від темпів економічного зростання. Серед них – Німеччина й Італія, Пакистан та Індонезія, Італія і Корея, Франція, Італія й Японія, Канада, країни Близького Сходу тощо. Водночас, зворотній зв'язок між зазначеними факторами був встановлений для Канади, Великобританії, Німеччини, Швеції та Швейцарії, країн Великої сімки, США та Китаю. Одночасно пряма і зворотна залежність між споживанням енергії та економічним зростанням була виявлена для Ліберії, Японії та Союзом середземноморських країн.

Узагальнюючи дані проаналізованих літературних джерел, можна визначити такі детермінанти споживання енергії: економічне зростання, ціни на енергоносії, структурні зміни, зростання населення, технологічні інновації, інституційні реформи, а також класичні фактори праці та капіталу. Серед інших причин, що зумовлюють трансформації в енергоспоживанні – чинна урядова енергетична політика та політика щодо підвищення енергоефективності, викиди CO<sub>2</sub>, фінансовий розвиток, міжнародна торгівля тощо [249]. Тим не менше, все ще існує дефіцит емпіричних досліджень, що спрямовані на ідентифікацію мотиваторів динамічних процесів енергоефективності та енергоспоживання у посткомуністичних країнах.

Використовуючи дані Світового банку та ЄБРР [252-253] щодо економічних тенденцій й енергетичного розвитку країн, нами було оцінено вплив різних чинників на динаміку енергоефективності й енергоспоживання для 11 обраних посткомуністичних держав Східної Європи (Словенії, Словаччини, Чехії, Румунії, Польщі, Литви, Латвії, Естонії, Білорусі, Російської Федерації та України) у 1996–2013 рр. З цією метою ми побудували 2 регресійні моделі. Перша з них передбачала визначення

мотиваторів збільшення енергоефективності національних господарств і набула такого вигляду:

$$EF_t = E(Y_t, P_t, GP_t, IVA_t, CO_{2t}, TE_t, FC_t, GER_t, EU\_EP_t, t_t), \quad (3.13)$$

де  $EF_t$  – енергоефективність (ВВП/кг нафти);

$Y_t$  – ВВП на душу населення (у постійних цінах);

$P_t$  – ціна на нафту;

$GP_t$  – ціна на газ;

$IVA_t$  – валова додана вартість промисловості (у постійних цінах);

$CO_{2t}$  – викиди  $CO_2$  на душу населення (т);

$TE_t$  – обсяг технологічного експорту;

$FC_t$  – інвестиції в основний капітал (у постійних цінах);

$GER_t$  – фіктивна інституціональна змінна (набуває значень відповідно до стандартів промислово розвинених ринкових економік від 1 до 4+);

$EU\_EP_t$  – фіктивна інституціональна змінна (1 – для країн, що беруть участь в європейській енергетичній політиці, 0 – для інших);

$t_t$  – фіктивна річна змінна (1996–2013).

Для емпіричної оцінки зв'язків між зазначеними показниками всі змінні переводилися у логарифмічну форму, щоб уможливити роботу з еластичностями. Із застосуванням методу випадкового (фіксованого) ефекту аналізу панельних даних для аналізу енергоефективності національної економіки, результуюча логарифмічна функція, сформована на базі рівняння (3.13), була оцінена нами таким чином:

$$ef_t = \beta_0 y_t + \beta_1 p_t + \beta_2 gp_t + \beta_3 i_t + \beta_4 co_{2t} + \beta_5 te_t + \beta_6 fc_t + \beta_7 ger_t + \beta_8 eu\_ep_t + \beta_9 t_t + u_t, \quad (3.14)$$

де  $ef_t$  – натуральний логарифм показника енергоефективності (ВВП/кг нафти,  $EF_t$ );

- $y_t$  – натуральний логарифм показника ВВП на душу населення ( $Y_t$ );
- $p_t$  – натуральний логарифм показника ціни на нафту ( $P_t$ );
- $gp_t$  – натуральний логарифм показника ціни на газ ( $GP_t$ );
- $i_t$  – натуральний логарифм показника валової доданої вартості промисловості ( $IVA_t$ );
- $co_{2t}$  – натуральний логарифм показника викидів  $CO_2$  на душу населення ( $CO_{2t}$ );
- $te_t$  – натуральний логарифм показника обсягу технологічного експорту ( $TE_t$ );
- $fc_t$  – натуральний логарифм показника інвестиції в основний капітал ( $FC_t$ );
- $ger_t$  – фіктивна інституціональна змінна ( $GER_t$ );
- $eu\_ep_t$  – фіктивна інституціональна змінна ( $EU\_EP_t$ );
- $\beta_0, \dots, \beta_9$  – коефіцієнти регресії моделі;
- $u_{it}$  – похибка регресії.

Наступним кроком стало дослідження детермінантів споживання енергії у розрахунку на душу населення в посткомуністичних країнах з побудовою другої моделі. Для оцінювання тенденцій і факторів енергоспоживання була використана така регресія, побудована на основі даних Світового банку та ЄБРР [252-256]:

$$E_t = E(Y_t, P_t, GP_t, IVA_t, TE_t, GER_t, EU\_EP_t, t_t), \quad (3.15)$$

де  $E_t$  – сукупне споживання енергії на душу населення (кг нафтового еквівалента).

Аналогічно до попередньої моделі, для емпіричної оцінки взаємозв'язків досліджуваних показників, результуюча логарифмічна функція буде мати такий вигляд (на базі рівняння (3.15)):

$$e_t = \beta_0 y_t + \beta_1 p_t + \beta_2 g p_t + \beta_3 i_t + \beta_4 t e_t + \beta_5 g e r_t + \beta_6 e u - e p_t + \beta_7 t_t + u_t, \quad (3.16)$$

де  $e_t$  – натуральний логарифм показника сукупного споживання енергії на душу населення ( $E_t$ ).

Далі, на основі запропонованих двох регресійних моделей та за допомогою програмного забезпечення Stata 14.0, у роботі було виявлено вплив різних факторів на динаміку енергоефективності та енергоспоживання для групи з 11 посткомуністичних країн Східної Європи протягом 1996–2013 рр. Як основні методи дослідження для вивчення довгострокових динамічних зв'язків використовувалися порівняльний аналіз та метод випадкового ефекту аналізу панельних даних при побудові кривої виробничих потужностей економічних систем.

Основні отримані результати полягають у такому:

1. Встановлено, що економічне зростання є головним мотиватором підвищення енергоефективності для обраної групи країн. Наступним важливим чинником є викиди  $\text{CO}_2$  на душу населення. Вагомим фактором є основний капітал, який забезпечує матеріально-технічну базу для впровадження енергоефективних проектів, а також структурний чинник, що є відповідальним за реструктуризацію економіки та зменшення в ній частки промисловості. Останнє місце посів чинник енергетичної політики ЄС, який засвідчує, що вступ до ЄС покращує показники національної енергоефективності. Розподіл цих факторів за значущістю є цілком логічним, оскільки реалізація структурних та інституційних змін в економіці вимагає значних інвестицій, які можуть бути доступними лише в умовах економічного відновлення і зростання. Тому збільшення ВВП є ключовим мотиватором підвищення позитивного впливу інших факторів та впровадження енергоефективних проектів.

Нами виявлено, що всі чинники, за виключенням структурного (тобто фактору доданої вартості промисловості) та викидів  $\text{CO}_2$  на душу населення, є чинниками позитивного впливу. Структурний фактор та викиди  $\text{CO}_2$  на

душу населення здійснюють зворотний вплив, тобто їх позитивна зміна викликає негативні зміни у рівнях енергоефективності.

2. Нами доведено, що для посткомуністичних країн зростання ВВП є ключовою детермінантною, яка підвищує як енергоефективність, так і споживання енергії. У контексті зростання енергоспоживання на душу населення наступним, але менш важливим фактором, є структурні зміни, обумовлені зміною частки промисловості в національній економіці; третій за значенням – фактор інновацій, розробки та впровадження високих технологій. Враховуючи специфіку посткомуністичних країн, ціновий фактор, а саме динаміка світових цін на основні енергоресурси (нафту і газ) не відіграє значної ролі у зміні споживання енергії та підвищенні енергоефективності. Інституційні перетворення (управління та реструктуризація підприємств й енергетична політика ЄС) не мають суттєвого значення для динаміки енергоспоживання.

Стосовно перших трьох факторів, їх вплив на енергоспоживання видається цілком логічним. Зростання питомого споживання енергії залежить від збільшення доходу (який вимірюється за ВВП на душу населення), структури економіки (більша частка промисловості порівняно з часткою сектора послуг свідчить про меншу енергоефективність та збільшення обсягів споживання енергії) й інтенсивність впровадження інновацій (скорочення технологічного експорту збільшує енергоспоживання).

3.3 огляду на отримані результати досліджень, політика енергоефективності в посткомуністичних країнах повинна бути спрямована на забезпечення подальшого економічного зростання для посилення позитивного впливу інших мотиваторів та впровадження енергоефективних проектів. Доцільним є вдосконалення національних політик в енергетичному секторі за моделями ЄС, які повинні передбачати збільшення цін на невідновлювані джерела енергії та зниження споживчих цін на відновлювані енергоджерела, а також запровадження пільгового оподаткування та додаткового фінансування для імплементації екологічно чистих технологій

на державних і приватних підприємствах. Державна економічна політика має бути спрямована на активне реформування економіки у напрямі зростання частки сектору послуг та впровадження інноваційних енергоефективних технологій у всіх сферах національного господарства з особливим акцентом на технологіях, що зменшують викиди CO<sub>2</sub>.

Перспективами подальших досліджень у цьому напрямі є вивчення ефективності визначених мотиваторів та відповідних їм політичних інструментів, а також коригування на цій основі практичних механізмів зростання енергоефективності й скорочення енергоспоживання для деяких посткомуністичних країн з урахуванням їх національної специфіки.

**Дослідження впливу підвищення мінімального рівня оплати праці на діяльність суб'єктів підприємництва як складової їх соціально-економічного потенціалу в умовах переходу до сестейнового розвитку.** На сучасному етапі розвитку продуктивних сил уряд України в своїх соціально-економічних програмах впроваджує політику підвищення соціальних стандартів, у тому числі і рівень мінімальної заробітної плати для працівників різних форм господарювання, при цьому не враховуючи збільшення податкового тиску на суб'єкти підприємництва.

Слід зазначити, що до негативних наслідків підвищення заробітної плати в умовах сучасних ринкових відносин в економіці країни необхідно віднести: низький рівень реальних доходів населення та пенсійного забезпечення, інфляційні ризики, високий рівень податкового навантаження, вихід бізнесу в тінь, посилення фіскальних перевірок, зростання корупції [257].

Досліджуючи соціально-економічну систему необхідно зазначити важливу роль її формування та функціонування в умовах переходу до сестейнового розвитку. Також важливим аспектом в ефективному функціонуванні соціально-економічної системи є створення сприятливого економічного, соціального та нормативного клімату для їх подальшого сестейнового розвитку. Необхідно також відзначити роль підприємницьких

структур як суб'єктів соціально-економічної системи в її функціонуванні, а саме організаційно-економічну та соціальну взаємодію між підприємницькими компаніями та органами державної влади.

Однією з головних ознак сестейнового розвитку системи є підвищення рівня соціального захисту працівників, який характеризується в тому числі зростанням фонду оплати праці на підприємствах різних форм власності. При даному дослідженні треба враховувати і втручання тіньової економіки на соціальне забезпечення в діяльності підприємницьких структур.

На наш погляд, це дозволяє концентрувати увагу на формування інтелектуального потенціалу співробітників компаній підприємницького сектору, а також ефективної системи оплати праці в компанії. При дослідженні ролі соціального підприємництва при створенні ефективної системи трудових виплат співробітникам необхідно враховувати індивідуальну мотиваційну складову.

Велику роль в ефективному соціальному забезпеченні підприємництва відіграє рівень оплати праці працюючих. Дослідженням змін оплати праці в консалтингових компаніях та освітніх організаціях займалися вчені Чеслок Дж. та Калі Т. [258], якими було встановлено відмінності між бізнес-секторами і рівнями державного фінансування даних секторів. При вивченні основних особливостей оплати праці необхідно звертати увагу на структуру заробітної плати між різними категоріями працюючих. Так, у праці вчених Малула М. та Шохама А. [259] досліджуються особливості нарахування заробітної плати для топ-менеджменту за його реальною кваліфікацією. Автори даного дослідження вважають це суттєвою ознакою для визначення рівня оплати праці відповідно до кваліфікації топ-менеджменту компанії та можливістю його приймати ефективні управлінські рішення. Значним аспектом у дослідженні зміни заробітної плати в бізнес-структурах є вивчення ресурсних можливостей підприємницької структури, які можна спрямувати на підвищення оплати праці працівникам.

Серед досліджених праць, які присвячено ролі заробітної плати та соціального забезпечення в діяльності підприємницьких структур, мало уваги приділено встановленню залежності між ростом фонду оплати праці та соціальними відрахуваннями, які необхідно буде сплачувати суб'єкту господарювання. Тому це питання буде розглянуто в даному дослідженні. Наукова гіпотеза полягає в удосконаленні методичного інструментарію впливу підвищення рівня оплати праці на діяльність суб'єктів підприємницького сектору в умовах переходу до сестейнового розвитку.

У ході наукового дослідження для досягнення його основної мети було використано метод порівняльного аналізу основних економічних індикаторів, які характеризують процеси оплати праці в діяльності суб'єктів підприємництва та методичний підхід, який містить економічне моделювання процесів впливу підвищення рівня оплати праці на рівень податкового навантаження, яке в свою чергу впливає на економічну діяльність підприємницьких структур в цілому. Дане економічне моделювання характеризує формування регресійної функції залежності фонду оплати праці, з урахуванням підвищення рівня мінімальної заробітної плати, від соціальних відрахувань.

Інформацію для економічного обґрунтування впливу підвищення рівня оплати праці на рівень податкового навантаження в діяльності підприємницьких компаній взято з фінансової звітності компаній, а саме звіт про фінансові результати компаній підприємницького сектору, які займаються проектною діяльністю, таких як ТОВ «БББ» (м. Суми), ТОВ «Автогазпроект» (м. Дніпро), ТОВ «ЛМГ» (м. Суми). Досліджено всі категорії персоналу даних компаній, а саме, в загальній сукупності, адміністративні працівники – 20%, інженерно-технічні працівники – 70%, молодший обслуговуючий персонал – 10%. Інформація з оплати праці даних працівників враховувалася при розрахунку податкового навантаження в діяльності суб'єктів господарювання.



При проведенні порівняльного аналізу буде сформовано економічну модель, яка характеризує функцію регресії чотирьох перемінних (фонду оплати праці, єдиного соціального внеску, податку на доходи фізичних осіб та військового збору) та формування математичного рівняння залежності фонду заробітної плати та соціальних відрахувань. За базу оцінки взято особливості прогнозування за допомогою функції регресії, яка була досліджена вченими Калініченком А. В., Шмиголь Ю. В. [260]. Також у даному інструментарію буде враховано особливості побудови регресійної функції залежності заробітних плат співробітників від їх навичок, яка була запропонована науковцем Гілпіним Г. [261].

У процесі проведення дослідження було зібрано дані стосовно статистичної звітності суб'єктів підприємництва, а саме даних стосовно виплат співробітникам підприємницьких структур за 2015–2016 рр., де було враховано категорії персоналу, які отримували мінімальну оплату праці за відповідний період проаналізованого часу. Зібрані результати були використані виключно в дослідницьких цілях.

Проведено порівняльний аналіз статистичної звітності підприємницьких структур стосовно виплат заробітної плати. В ході дослідження також було використано регресійний аналіз для формування регресійної функції залежності фонду оплати праці, на який впливає зміна рівня мінімальної оплати праці, від величини соціальних відрахувань для розглянутих суб'єктів підприємництва.

При вивченні організаційно-економічних аспектів оплати праці необхідно визначити рівень соціальних стандартів в країні. Проаналізуємо динаміку росту мінімальної заробітної плати в Україні в період з 2004 по 2015 рр. (рис. 3.11). Встановлено, що в період з 2004 по 2015 рр. спостерігалася динаміка спочатку збільшення мінімальної заробітної плати у доларовому еквіваленті, а з 2012 до 2015 року включно динаміка є негативною, так як відбувався спад рівня мінімальної оплати праці з 134,29 USD до 57,42 USD з різницею у 76,87 USD.

За даними Міністерства соціальної політики України мінімальну заробітну плату в Україні офіційно отримують 3,7 мільйона працівників (2,6 мільйона працівників у приватному секторі). Зважаючи на те, що в 2015 році чисельність зайнятого населення становила 16,4 мільйонів, мінімальну заробітну плату отримують понад 20 відсотків працівників.

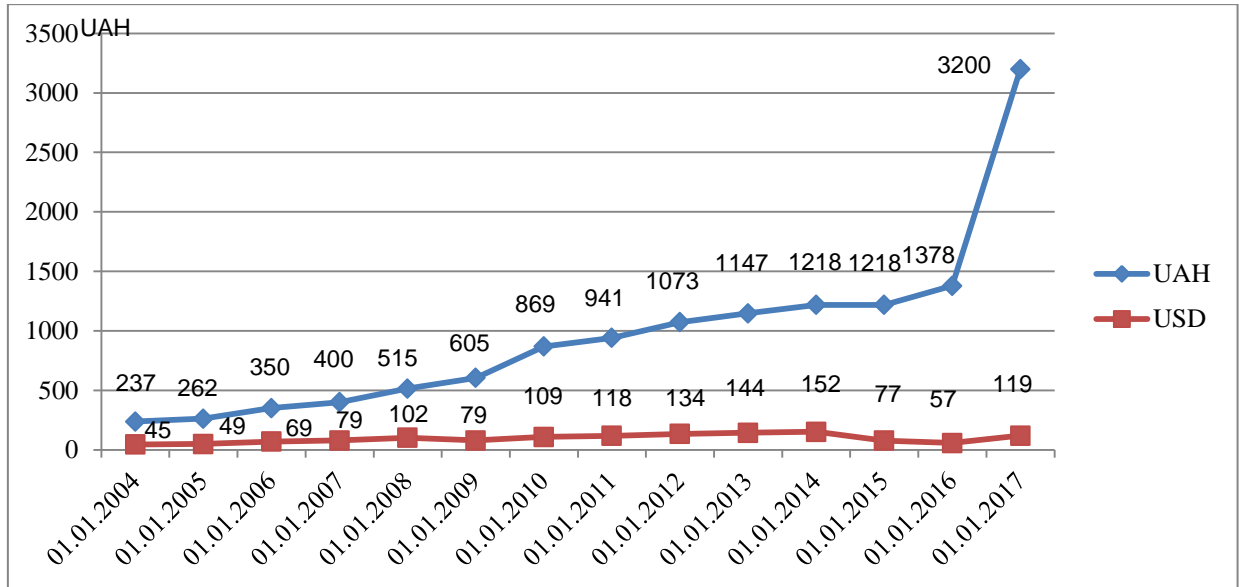


Рисунок 3.11 – Динаміка росту мінімальної заробітної плати в Україні в період 2004–2015 рр. [262]

До порівняння, у 2014 році із 77,2 мільйонів працівників у США, оплачуваних погодинно, близько 3 мільйонів отримували встановлену на федеральному рівні мінімальну заробітну плату в розмірі 7,25\$ за годину або заробітну плату, нижчу за встановлений федеральний мінімум (тобто, загалом 3,8%). У Польщі приблизно 12% працівників отримували менше 105% мінімальної заробітної плати [263].

Встановлено, що спостерігається ситуація, яка призводить до тенізації відносин між роботодавцем та працівником. Суб'єктам підприємницької діяльності краще показувати мінімальну заробітну плату в декларуванні доходів, ніж призначати високу заробітну плату персоналу та сплачувати високі податки. Як результат, дані процеси призводять до зменшення

надходження в бюджет країни. Зрозумілим є кроки в політиці уряду країни в напрямку підвищення соціальних стандартів з метою збільшення надходжень до бюджету.

У науковій праці угорський науковець Тонін М. [264] (вивчає угорську практику збільшення мінімальної заробітної плати. В 2000 році в Угорщині мінімальна зарплата була на рівні 25000 форинтів, у 2001 році – 40000 форинтів. Було встановлено, що при підвищенні соціального забезпечення збільшується частка працівників, які втрачають робочі місця через зростання витрат на трудові ресурси з боку роботодавця.

Встановлено, що підвищення мінімальної плати призвело до: підвищення тіньових платежів, зниження зайнятості серед людей молодого віку, створення нових тіньових робочих місць, зниження рівня гарантій соціального забезпечення.

При формуванні ефективної соціальної політики, яка спрямована на підвищення рівня соціальних стандартів, необхідно розробити основні принципи ефективного соціального забезпечення з урахуванням потреб суб'єктів підприємництва, які характеризують ефективний напрямок підвищення мінімальної оплати праці для всіх суб'єктів даного процесу.

До даних принципів автори відносять:

– принцип рівноваги, який характеризує рівномірне підвищення соціальних стандартів, враховуючи економічну ситуацію в країні, рівень цін, платоспроможність населення;

– принцип пропорційності, який встановлює залежність між підвищенням оплати праці та рівнем податкового навантаження, який повинен бути оптимальним для здійснення ефективної підприємницької діяльності;

– принцип рівноправності, який включає рівні права між всіма учасниками процесу, таких як підприємці, працівники, податкові органи, перед законом та дотримання ними законів та нормативних вимог;

– принцип незворотності, який містить реалізацію елементів сестейнового розвитку в діяльності суб'єктів підприємництва, тобто бізнес-процеси підприємницьких структур повинні бути спрямовані на стабільне зростання, соціальну відповідальність та зростання рівня конкурентоспроможності бізнесу.

Вченим було досліджено функції заробітної плати та її законодавчого забезпечення. Автори стверджують, що розроблені принципи ефективного соціального забезпечення в діяльності суб'єктів підприємництва характеризують розвиток теоретичних положень їх соціального забезпечення в умовах сестейнового розвитку.

Проаналізуємо практичні засади наслідків підвищення мінімальної заробітної плати для суб'єктів підприємницького сектору. Так, для підприємців, які працюють на єдиному податку, мінімальні обов'язкові податкові платежі виростуть удвічі: 10% для першої групи і 20% – для другої групи. Отже, даним підприємцям у 2017 році доведеться віддати державі 3840 грн (143 дол.) і 7680 грн (286 дол.) тільки єдиного податку (проти цифр 2016 року: 1653,6 (61 дол.) і 3307,2 грн (123 дол.) відповідно). Існують також обов'язкові платежі єдиного соціального внеску (ЄСВ) спрощеної системи оподаткування фізичних осіб підприємців. У 2017 році платежі становлять 8448 грн (314 дол.) проти 3797,64 грн (141 дол.) у 2016 році [265].

Дослідимо практичні аспекти соціального забезпечення у діяльності суб'єктів підприємництва ТОВ «БББ» (м. Суми), ТОВ «Автогазпроект» (м. Дніпро), ТОВ «ЛМГ» (м. Суми). Вхідні дані в табл. 3.12 на підставі звітів про оплату праці та звітів про суми нарахованої заробітної плати ТОВ «БББ», ТОВ «Автогазпроект», ТОВ «ЛМГ» за період 2015–2016 рр.

Таблиця 3.12 – Вхідна інформація по оплаті праці та соціальних податкових відрахувань підприємницьких організацій ТОВ «БББ», ТОВ «Автогазпроект», ТОВ «ЛМГ» (за матеріалами фінансової звітності)

Найменування показника	ТОВ «БББ»	ТОВ «Автогазпроект»	ТОВ «ЛМГ»
Загальна кількість працівників, чол.	3	8	10
Кількість працівників, які працювали на мінімальну заробітну плату, чол.	2	6	8
Мінімальна заробітна плата у 2015 р. (на 31.12.2015р.), грн (дол.)	1378 (60)	1378 (60)	1378 (60)
Мінімальна заробітна плата у 2016 р. (на 31.12.2016р.), грн (дол.)	1600 (60)	1600 (60)	1600 (60)
Єдиний соціальний внесок у 2015 р.,%	36,76	37,5	36,76
Єдиний соціальний внесок у 2016 р.,%	22	22	22
Податок на доходи фізичних осіб у 2015 р., %	15	15	15
Податок на доходи фізичних осіб у 2016 р., %	18	18	18
Військовий збір, %	1,5	1,5	1,5

Після збору вхідної інформації необхідно перейти до порівняльного аналізу дослідження діяльності суб'єктів підприємництва.

Дослідимо збільшення рівня заробітної плати та соціальні відрахування за період четвертого кварталу 2015–2106 рр. та прогнозований перший квартал 2017 року в діяльності підприємств ТОВ «БББ», ТОВ «Автогазпроект», ТОВ «ЛМГ» (таблиця 3.13). Податкове навантаження бралось за наступними значеннями, які нормативно встановлені на 2017 рік: так, єдиний соціальний внесок – 22%, податок на доходи фізичних осіб – 18%, військовий збір – 1,5% [266-268].

Враховуючи курс валют за даними Національного банку України на дату оцінки (USD/UAN 1:23,13 – 2015 р.; 1:26,89 – 2016 р.), встановлено різке підвищення витрат на оплату праці у прогнозованому періоді по відношенню до 4 кварталу 2015 року.

Таблиця 3.13 – Порівняльний аналіз фонду оплати праці та соціальних відрахувань у діяльності ТОВ «БББ», ТОВ «Автогазпроект», ТОВ «ЛІМГ» (розроблено авторами)

Найменування показника	Роки			Відхилення 2015 р. / 2016 р. ,%	Відхилення 2015 р./ 2017 р.,%
	2015 (4 кв)	2016 (4 кв)	2017 (прогноз квартал)		
1	2	3	4	5	6
<b>ТОВ «БББ»</b>					
Фонд оплати праці, грн (дол.)	12768 (552)	13650 (508)	29700 (1105)	107	233
Єдиний соціальний внесок, грн (дол.)	4694 (203)	3003 (112)	6534 (243)	64	139
Податок на доходи фізичних осіб, грн (дол.)	1915 (83)	2457 (91)	5346 (199)	128	279
Військовий збір, грн (дол.)	192 (8)	205 (8)	446 (17)	107	233
Всього витрати на заробітну плату, грн (дол.)	19569 (846)	19315 (719)	42026 (1564)	99	215
<b>ТОВ «Автогазпроект»</b>					
Фонд оплати праці, грн (дол.)	35304 (1526)	38700 (1439)	78900 (2934)	110	224
Єдиний соціальний внесок, грн (дол.)	13239 (572)	8514 (317)	17358 (646)	64	131
Податок на доходи фізичних осіб, грн (дол.)	5296 (229)	6966 (259)	14202 (528)	132	268
Військовий збір, грн (дол.)	530 (23)	581 (22)	1184 (44)	110	224
Всього витрати на заробітну плату, грн (дол.)	54369 (2350)	54761 (2037)	111644 (4152)	101	205
<b>ТОВ «ЛІМГ»</b>					
Фонд оплати праці, грн (дол.)	42972 (1858)	46350 (1724)	97500 (3626)	108	227
Єдиний соціальний внесок, грн (дол.)	15797 (683)	10197 (379)	21450 (798)	65	136
Податок на доходи фізичних осіб, грн (дол.)	6446 (279)	8343 (310)	17550 (653)	129	272
Військовий збір, грн (дол.)	645 (28)	695 (26)	1463 (54)	108	227
Всього витрати на заробітну плату, грн (дол.)	65860 (2848)	65585 (2439)	137963 (5131)	100	210

У роботі: ТОВ «БББ» – на 215%, ТОВ «Автогазпроект» – на 205%, ТОВ «ЛІМГ» – на 210%. Дане зростання витрат безумовно є негативним фактором

і впливає на збільшення вартості всіх бізнес-процесів та додану вартість здійснюваних послуг всіх учасників підприємницької сфери.

Проведемо регресійний аналіз, який характеризує формування функції регресії чотирьох перемінних та формування математичного рівняння ( $y$ ) залежності фонду оплати праці з урахуванням підвищення мінімальної заробітної плати та соціальних відрахувань.

$$y = \sum_{l=1}^n f(X_1, X_2, X_3, X_4) \rightarrow \min, \quad (3.17)$$

де  $f$  – функція опису залежності фонду оплати праці та соціальних відрахувань;

вхідні дані:  $X_1$  – фонд оплати праці;

$X_2$  – єдиний соціальний внесок;

$X_3$  – податок на доходи фізичних осіб;

$X_4$  – військовий збір;  $n$  – кількість суб'єктів підприємництва.

Необхідно при цьому зазначити деякі обмеження даної функції, а саме:

$$X_1 \geq 0; X_2 \geq 0; X_3 \geq 0; X_4 \geq 0; n \in [0; \infty]; u_2 = const; u_3 = const; u_4 = const, \quad (3.18)$$

де  $u_2$  – ставка нарахування єдиного соціального внеску;

$u_3$  – ставка нарахування податку на доходи фізичних осіб;

$u_4$  – ставка нарахування військового збору.

В ході дослідження авторами визначено наступні економічні моделі  $y_1, y_2, y_3, y_4$ , які характеризують залежність впливу фонду оплати праці з урахуванням підвищення рівня мінімальної заробітної плати: на величину виплати єдиного соціального внеску  $f(X_1, X_2)$ , податку на доходи фізичних осіб  $f(X_1, X_3)$ , військового збору  $f(X_1, X_4)$ ; сукупних соціальних відрахувань  $f(X_1, X_2, X_3, X_4)$ , яке наведено на рис. 2.5.

У ході дослідження було встановлено, що функції залежності фонду оплати праці від соціальних відрахувань мають просту лінійну регресію, що обумовлюється лінійною залежністю підвищення рівня фонду оплати праці (ФОП) (ось  $OX$ , незалежна змінна, яка характеризує значення заробітної плати –  $x$ , розмірність [0-3719] (дол.)), від росту величини соціальних відрахувань (СВ) (ось  $OY$ , розмірність [0-1673] (дол.)) (курс дол./грн Національного банку України на дату оцінки грудень 2016 року (1:26,89)). Також лінійні рівняння, які наведено на рис. 3.12, було обрано за критерієм  $R^2 \rightarrow \max$ , тобто максимізацією величини достовірності апроксимації, що підвищує достовірність отриманих даних.

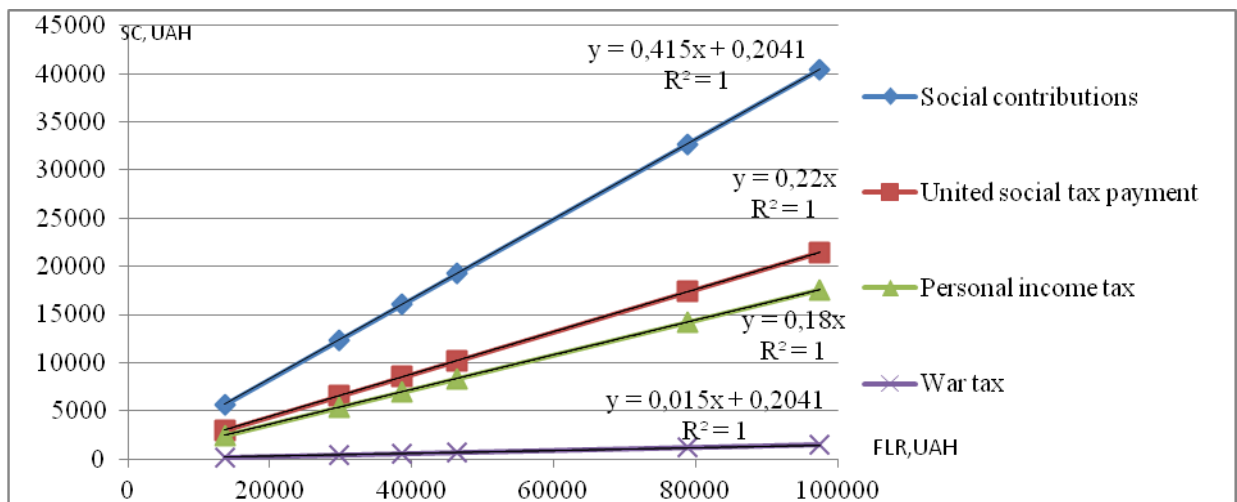


Рисунок 3.12 – Графік залежності фонду оплати праці з урахуванням зміни величини мінімальної заробітної плати та податків з заробітної плати (розроблено авторами)

Авторами доведено, що встановлена залежність між зростанням фонду оплати праці за рахунок збільшення розміру мінімальної оплати праці та збільшенням соціальних відрахувань має негативний вплив на економічну діяльність суб'єктів підприємництва, так як впливає на підвищення величини податкового навантаження в їх діяльності. Як результат, зниження прибутковості та рівня конкурентоздатності здійснення послуг дослідженими



підприємницькими структурами. При формуванні функції залежності фонду оплати праці від соціальних відрахувань необхідно зазначити обмеження даної функції, а саме ставок нарахувань податкового навантаження, які повинні мати константне значення. Виконання даної умови дає змогу підвищити рівень достовірності отриманих результатів та зменшити похибку. Встановлені економічні моделі, які характеризують функції залежності оплати праці від соціальних відрахувань, дають змогу визначити взаємозв'язок між чотирма змінними та дослідити рівень відхилень від еталонного (трендового) значення залежності фонду оплати праці та податків з заробітної плати.

Автори стверджують, що різке підвищення мінімальної заробітної плати призводить до підвищення рівня соціальних відрахувань для підприємницького сектору, як наслідок, для управління – скорочення персоналу та впровадження тіньових схем виплат заробітної плати. Тому є необхідність оптимізувати податкове навантаження при умові збільшення мінімальної заробітної плати в діяльності суб'єктів підприємництва.

Такими організаційно-економічними заходами є наступні:

- зменшення податкових ставок соціальних відрахувань для суб'єктів підприємництва, які можуть призвести до виходу бізнесу з «тіні» та легальної сплати заробітної плати без тіньових схем;

- впровадження податкових канікул для підприємців, термін бізнесу яких не перевищує 1 рік, що дає змогу наростити обсяг обігових коштів для ефективного управління в подальшій перспективі;

- зменшення ставки по кредитах для підприємництва до 10% річних, з подальшим падінням ставки до 3% в умовах сестейнового розвитку. Даний захід може вплинути на залучення інвестицій в підприємницький сектор;

- впровадження фінансових схем із залоговим майном, які будуть формувати фінансовий резерв підприємницької структури на випадок виникнення кредиторської заборгованості. Даний захід призведе до зниження

ризиків несплати на товарно-матеріальні цінності та інші платежі суб'єктами підприємництва;

– реалізація державних програм по залученню інвестора для підприємництва, які спрямовані на формування нових робочих місць в регіоні, та підвищення рівня заробітної плати працівників.

Виконання даних організаційно-економічних заходів буде вирішувати проблему управління в соціальній сфері суб'єктів підприємництва, яка є на сьогоднішній день та виконувати основні принципи сестейнового розвитку.

У висновку треба зазначити, що авторами досліджено основні проблемні аспекти соціального забезпечення у підприємницькій сфері. Розглянуто існуючі наукові погляди на процес соціального забезпечення та його роль в господарській діяльності суб'єктів підприємництва. Проведено порівняльний аналіз фонду оплати праці та соціальних відрахувань в роботі ТОВ «БББ», ТОВ «Автогазпроект», ТОВ «ЛІМГ». Встановлено пряму лінійну регресію між підвищенням фонду оплати праці з урахуванням рівня мінімальної заробітної плати та соціальних відрахувань. Запропоновано організаційно-економічні заходи зменшення податкового навантаження на суб'єкти підприємництва. Для подальших наукових досліджень з даної тематики автори пропонують не обмежуватися дослідженнями фіскальної політики, а й розглядати дану проблему в комплексі з аналізом інвестиційного, фінансового забезпечення діяльності підприємницьких структур, побудови організаційно-економічного забезпечення мотиваційного заохочення працівників у роботі суб'єктів підприємницької діяльності.

## ВИСНОВКИ

Отримані наукові результати дозволяють розширити концепцію переходу до інноваційно-орієнтованого механізму відтворення «зеленої» економіки на основі поступової екологізації ключових компонентів економічних систем, яка відбувається в різних масштабах: попиту, пропозиції, мотиваційних інструментів, людського капіталу.

Таким чином, проведено систематизацію наукових досліджень у галузі формування «зеленої» економіки як відкритої стаціонарної системи на основі інноваційних підходів, визначено ключові проблемні вузли переходу на принципи «зеленої» економіки. На основі фундаментальних закономірностей відкритих стаціонарних досліджено можливі напрями модернізації й дематеріалізації економіки, «зеленого» зростання, низьковуглецевого розвитку з урахуванням досвіду розвинутих країн ЄС.

Дослідження проблем «зеленої» економіки дозволило: розробити наукові положення та науково-методичні підходи до організаційно-економічного забезпечення концепції «зеленої» економіки, яка включає систему управління процесами екологізації на регіональному рівні та дозволяє розроблювати стратегії впливу на прийняття управлінських рішень в умовах інноваційних перетворень; розробити теоретичні положення елементів концепції «зеленої» економіки, що дозволяють сформулювати модель організаційно-економічного механізму екологізації економіки, що дозволяє враховувати принципи інноваційного відтворення й взаємної адаптації трьох системних складових соціально-економічних систем (матеріально-енергетичної, інформаційно-комунікаційної, синергетичної); визначити методичні підходи до формування елементів концепції «зеленої» економіки, що дозволяє розробити інструментарій екологізації економіки з урахуванням принципів інноваційного відтворення трьох системних складових соціально-економічних систем; розробити наукові принципи розвитку «зеленої» економіки з урахуванням економічних можливостей і ресурсних обмежень

соціально-економічних систем, що дозволяє удосконалити систему управління процесами відтворення механізму «зеленої» економіки і визначати стратегії впливу на розвиток «зелених» бізнес-ініціатив в регіоні; тформувати теоретико-методичні підходи до формування оптимальної бізнес-моделі венчурної діяльності промислових підприємств України (що включає бізнес-портфель), який, на відміну від існуючих, передбачає аналіз двох видів діяльності (традиційної та венчурної) для обґрунтування рішень із розвитку "зеленої" економіки, що дозволяє суб'єктам господарювання втримувати стійкі позиції та впроваджувати ризикові проекти в умовах інформаційного суспільства; розробити науково-методичні підходи до формування системи індикаторів розвитку «зеленої» економіки на основі комплексної багаторівневої системи взаємопов'язаних показників ресурсозберігаючого соціально-економічного розвитку, яка забезпечує вимір, контроль і прогнозування стану соціально-економічних систем; визначити наукові підходи до оцінювання ефектів, що визначаються факторами впливу при переході до "зеленої" економіки і дозволяють удосконалити систему індикаторів управління розвитком еколого-економічних систем в умовах формування інноваційного вектору "зеленої" економіки; запропонувати науковий підхід до формування господарського механізму венчурної діяльності при управлінні розвитком економічних систем, який на відміну від існуючих включає систему інструментарію (економічного, організаційного, мотиваційного), що дає змогу деталізувати та урахувувати інноваційні, інвестиційні, ризикові та організаційні особливості венчурної діяльності в умовах інформаційного суспільства та механізму "зеленої" економіки.

Визначення перспективних напрямків розвитку секторальної основи «зеленої» економіки та принципів переходу стаціонарних систем до умов «зеленої» економіки були використані у фундаментальних та прикладних дослідженнях і розробках, зокрема при обґрунтуванні Стратегії сталого розвитку України до 2030 року.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Хенс Л. Методы оценки показателей устойчивого развития / Л. Хенс, К. Флаэминк // Социально-устойчивый потенциал устойчивого развития : учебник; под ред. Л. Г. Мельника, Л. Хенса. – Сумы : Университетская книга, 2007, – С. 231–257.
2. Шатковський О.В. «Зелена» економіка в контексті сталого розвитку України / О.В. Шатковський // Економічні проблеми сталого розвитку : матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 20-річчю наукової діяльності ф-ту економіки та менеджменту СумДУ, м. Суми, 3-5 квітня 2012 р. / Відп. за вип. О. В. Прокопенко. – Суми : СумДУ, 2012. – Т.3. – С. 157-159.
3. Галушкіна Т. П. Екологічна сертифікація в системі екологічного управління / Галушкіна Т. П., Гордійчук Є. Г. : монографія. – Харків : Бурун Книга, 2010. – С. 130–220.
4. Буркинський Б.В. «Зелена» економіка крізь призму трансформаційних зрушень в Україні / Б.В. Буркинський, Т.П. Галушкіна, В.Є. Реутов. – Одеса : ІПРЕЕД НАН України. – Саки : ПП «Підприємство Фенікс», 2011. – 348с.
5. Лазненко Д.О. Енергетична незалежність України: поточний стан, оцінка перспектив. [Електронний ресурс] / Д.О. Лазненко, 2014. – Режим доступу : <http://www.laznenko.com/blog/energetichna-nezalezhnist-ukra%D1%97ni-potochnij-stan-ocinka-perspektiv/#more-230>
6. Пахомова Н.В. Экологический менеджмент / Пахомова Н.В., Эндерс А., Рихтер К. – СПб. : Питер, 2003. – 544 с.
7. Буркинський Б.В. «Зелена» економіка крізь призму трансформаційних зрушень в Україні / Б.В. Буркинський, Т.П. Галушкіна, В.Є. Реутов. – Одеса : ІПРЕЕД НАН України. – Саки : ПП «Підприємство Фенікс», 2011. – 348с.
8. Новый аккумулятор будет стоить на 60% меньше, чем существующий стандарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.facepla.net/the-news/tech-news-mnu/5340-новый-аккумулятор.html> (Актуально на 1.03.2016).

9. Denmark Just Produced 140% of its Electricity Needs with Renewable Wind Power. Earth we are on. News. July 17.2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ewao.com/a/1-denmark-just-produced-140-of-its-electricity-needs-with-renewable-wind-power/> (Актуально на 1.11.2015).

10. Турлікьян Т. Нові батареї від Samsung дозволять електромобілю проїхати 600 км на одному заряді [Електронний ресурс] / Т. Турлікьян. – Режим доступу : <http://ecotown.com.ua/news/Novi-batareyi-vid-Samsung-dozvoluyaut-elektromobilyam-proyikhaty-600-km-na-odnomu-zaryadi/> (Актуально на 01.03.2016).

11. Яковлєва Н. Schneider Electric розробили «розумну» систему накопичення енергії EcoBlade [Електронний ресурс] / Н. Яковлєва. – Режим доступу : <http://ecotown.com.ua/news/Schneider-Electric-rozrobyla-rozumnu-systemu-nakoruchennya-enerhiyi-EcoBlade/> (Актуально на 01.03.2016).

12. Турлікьян Т. У США кількість працівників «сонячної» сфери вперше перевищила нафтову промисловість [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ecotown.com.ua/news/U-SSHA-kilkist-pratsivnykiv-sonyachnoyi-sfery-vpershe-perevyshchyla-naftovu-promyslovist-/> (Актуально на 01.03.2016).

13. Федосенко Н. У США працює інноваційна цілодобова сонячна електростанція [Електронний ресурс] / Н. Федосенко. – Режим доступу : <http://ecotown.com.ua/news/U-SSHA-pratsyuye-innovatsiyna-tsilodobova-sonyachna-elektrostantsiya-/> (Актуально на 1.03.2016).

14. Solar and Wind Just Passed Another Big Turning Point [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-10-06/solar-wind-reach-a-big-renewables-turning-point-bnef> (актуально на 10.03.2016).

15. Solar Power. Clean Technica [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://cleantechnica.com/solar-power/> (Актуально на 01.03.2016).

16. Для 139 країн світу [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ecotown.com.ua/news/Dlya-139-krayin-svitu-v-tomu-chysli-dlya-Ukrayiny-stvoreno-plan-vidmovy-vid-vykopnoho-palyva-do-2050/> (Актуально на

20.12.2015).

17. Тенденции на рынке биогаза в Европе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : Biowatt (<http://goo.gl/l9AFbm>). – 2015. – 18.03)

18. Грандиозный план строительства гидроэлектростанции в пустыне Южной Америки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://facepla.net/the-news/energy-news-mnu/5359-гидроэлектростанции-в-пустыне.html> (Актуально на 01.03.2016).

19. Яковлева Н. У 2015 році світ зменшив споживання вугілля на 47 млн тон. [Электронный ресурс] / Н. Яковлев. – Режим доступа : <http://ecotown.com.ua/news/U-2015-rotsi-svit-zmenshyv-spozhyvannya-vuhillya-na-47-mln-tonn/> (Актуально на 01.03.2016)

20. Турлікьян Т. У США кількість працівників «сонячної» сфери вперше перевищила нафтову промисловість [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ecotown.com.ua/news/U-SSHA-kilkist-pratsivnykiv-sonyachnoyi-sfery-vpershe-perevyshchyla-naftovu-promyslovist/> (Актуально на 01.03.2016).

21. Разработан новый полимерный материал для хранения солнечного тепла [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://tesiaes.ru/?p=15061> (Актуально на 1.03.2016).

22. Федосенко Н. У США працює інноваційна цілодобова сонячна електростанція [Электронный ресурс] / Н. Федосенко. – Режим доступа : <http://ecotown.com.ua/news/U-SSHA-pratsyuye-innovatsiyna-tsilodobova-sonyachna-elektrostantsiya/> (Актуально на 1.03.2016).

23. Новый аккумулятор будет стоить на 60% меньше, чем существующий стандарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.facepla.net/the-news/tech-news-mnu/5340-новый-аккумулятор.html> (Актуально на 1.03.2016).

24. Вайцеккер Э. Фактор пять. Формула устойчивого развития. Доклад Римского клуба / Э. Вайцеккер, К. Харгроуз, М. Смит; пер. с англ. – М. : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013. – 368 с.

25. Вайцеккер Э. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача двойная.

Новый доклад Римского клубу / Э. Вайцеккер, Э. Ловинс, Л. Ловинс ; пер. с англ. – М. : Academia, 2000. – 400 с.

26. 9 quotes that sum up the Fourth Industrial Revolution [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.weforum.org/agenda/2016/01/9-quotes-that-sum-up-the-fourth-industrial-revolution> (Актуально на 01.03.2016).

27. Оптическое волокно [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Оптическое\\_волокно](https://ru.wikipedia.org/wiki/Оптическое_волокно) (актуально на 10.10.2015)

28. Омесь Ю. Третья промышленная революция и перспективы Украины (для «Хвилі») [Электронный ресурс] / Ю. Омесь . – Режим доступа : <http://hvylya.net/analytics/economics/tretya-promyishlennaya-revolyuetsiya-i-perspektivuyi-ukrainyi.html> (Актуально на 1.10.2015).

29. Электромобили в Украине в 2015 году: сервис, зарядка, выгода в деньгах [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://itc.ua/articles/elektromobili-v-ukraine-v-2015-godu-servis-zaryadka-vyigoda-v-dengah/> (Актуально на 1.06.2015).

30. Купить электромобиль [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ecoist.com.ua/electrotransport/elektromobili.html> (Актуально на 1.06.2015).

31. Буркинський Б. В. «Зелена» економіка крізь призму трансформаційних зрушень в Україні / Б. В. Буркинський, Т. П. Галушкіна, В. Є. Реутов. – Одеса : ІПРЕЕД НАН України. – Саки : ПП «Підприємство Фенікс», 2011. – 348с.

32. Водные ресурсы: рациональное использование / Е. П. Ушаков, А. А. Голуб, Ю.П. Беличенко. – М. : Экономика, 1987. – 124 с.

33. Устойчивое развитие: теория, методология, практика : учебник / [Л. Г. Мельник, М. В. Брюханов, Т. В. Нестеренко и др.] под ред. Л. Г. Мельника. – Сумы : Университетская книга, 2009. – 1216 с.

34. Предварительно изолированные трубы [Электронный ресурс] / Masterpipe, 2015. – Режим доступа: [http://www.masterpipe.com.ua/production/pipes/isolated\\_pipes.php](http://www.masterpipe.com.ua/production/pipes/isolated_pipes.php).



35. Energy, 2013 Energy Performance of Buildings Directive: [Електронний ресурс] – Режим доступу: все англ. мовою [http://www.bre.co.uk/filelibrary/Scotland/Energy\\_Performance\\_of\\_Buildings\\_Directive\\_\(EPBD\).pdf](http://www.bre.co.uk/filelibrary/Scotland/Energy_Performance_of_Buildings_Directive_(EPBD).pdf)

36. Зеленая экономика как парадигма устойчивого развития Украины. Информационно-аналитический буклет / Координатор проекта Т. П. Галушкина. – Саки : Издательство ЧП «Предприятие «Феникс», 2012 – 30 с.

37. Daly, H., Farley, J. Ecological Economics: Principles and Applications. – Washington: Island Press, 2004.

38. Гринів Л. С. Економіка України: національна стратегія розвитку : монографія / за ред. Л. С. Гринів. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка. – 2009. – 446 с.

39. Кічурчак М. В. Стан і перспективи розвитку основних галузей економіки України / М. В. Кічурчак, М. І. Терехух // Економіка України: національна стратегія розвитку : монографія / за ред. Л. С. Гринів. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка. – 2009. – С. 217–246.

40. Кубатко О. В. Безпека національної економіки в умовах посилення глобальної нестабільності та кліматичних змін / Л. Г. Мельник, О. В. Кубатко, І. С. Гончаренко // Механізм регулювання економіки. – 2013. – № 1. – С. 17–26.

41. Штангрет А. М. Потенціал забезпечення економічної безпеки підприємства: теоретичні аспекти / А. М. Штангрет, Г. І. Пушак // Економічний вісник Донбасу. – № 3 (37). – 2014 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/)

42. Шурда К. Э. Погодно-климатический фактор в развитии экономики приморского региона (проблемы оценки и прогнозирования) : монография / К. Э. Шурда. – Одесса : ФЕНИКС, 2003. – 122 с.

43. Подаенко М. Ю. Предварительное формирование портфеля проектов / М. Ю. Подаенко, В. К. Кошкин, Л. С. Чернова // Управління розвитком складних систем. – 2013. – Вип. 13. – С. 37-39

44. Хамитова К. Влияние информационно-коммуникационных технологий на инновационную экономику / К. Хамитова, В. Махарамли. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/10\\_DN\\_2012/Economics/14\\_105761.doc.htm](http://www.rusnauka.com/10_DN_2012/Economics/14_105761.doc.htm)

45. Програма бюджету [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Європейської Комісії. – Режим доступу: [http://ec.europa.eu/budget/figures/2013/2013\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/budget/figures/2013/2013_en.cfm).

46. Економічна енциклопедія : у трьох томах. Том 1. / Відповідальний редактор С. В. Мочерний. – К. : Видавничий центр «Академія», 2000. – 864 с.

47. Жарова Л. В. Механизм обеспечения пространственного развития / Любовь Валерьевна Жарова // Механизм регулирования экономики. – 2006. – № 3. – С. 40–47.

48. Веклич О. О. Сучасний стан та ефективність економічного механізму екологічного регулювання / Оксана Опанасівна Веклич // Економіка України. – 2003. – № 10. – С. 62–70.

49. Герасимчук З. В. Еколого-економічні основи формування та реалізації регіональної політики сталого розвитку (питання методології та методики) : автореф. дис на здобуття наук. ступеня доктора економ. наук : спеціальність 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка» / Зоряна Вікторівна Герасимчук. – Львів, 2002. – 52 с.

50. Данилишин Б. М. Економіка природокористування : підручник / Б. М. Данилишин, М. А. Хвесик, В. Я. Голян / К. : «Кондор», 2009. – 465 с.

51. Мельник Л. Г. Економічний механізм раціонального природокористування / Леонід Григорович Мельник // Основи стійкого розвитку. – Суми, 2005. – Розд. 22. – С. 511–549.

52. Макарова Н. С. Економіка природокористування : навч. посібн. // Макарова Н. С., Гармідер Л. Д., Михальчук Л. В. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 322 с.

53. Полевой М. Производство и рынок биоэтанола в Украине. [Электронный ресурс] / М. Полевой. – Режим доступа: <http://minprom.ua/articles/43500.html> (актуально на 01.11.2012)

54. Зятковська Л. І. Фінансування інвестицій екологічного спрямування / Л. І. Зятковська // Фінанси України. – 2006. – № 11. – С. 98–103.

55. Пінчук Н. М. Фінансово-економічний механізм галузі природокористування / Н. М. Пінчук / Фінанси України. – 2004. – № 11. – С. 68–75.

56. Шапочка М. К. Етичний розвиток суспільства як чинник дієвості інституційного механізму сталого розвитку / М. К. Шапочка, Н. М. Костюченко / Вісник СумДУ. Серія Економіка. – 2008. – № 2, том 2. – С. 36–40.

57. Мельник Л. Г. Основи стійкого розвитку : посібник для післядипломної освіти / Леонід Григорович Мельник. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 383 с.

58. Невелєв О. М. Сталий розвиток регіону: стратегічні напрями та механізми / Олександр Михайлович Невелєв, Богдан Михайлович Данилишин. – Київ, 2002. – 127 с.

59. Бистрякова Ю. І. Інститут партнерства як сучасний механізм забезпечення еколого-орієнтованого розвитку регіонів в умовах ринкового середовища / Ю. І. Бистрякова // Економіка природокористування і охорони довкілля : Зб. наук. праць / РВПС України НАН України. – К. : РВПС України НАНУ, 2007. – С. 131–137.

60. Чому Україні потрібні енергосервісні компанії [Електронний ресурс] / Управління ЖКГ, 28.08.2014. – Режим доступа: [http://jkg.at.ua/news/chomu\\_ukrajini\\_potribni\\_energoservisni\\_kompaniji/2014-08-28-741](http://jkg.at.ua/news/chomu_ukrajini_potribni_energoservisni_kompaniji/2014-08-28-741).

61. Боронос В. Г. Роль міжбюджетних трансфертів у забезпеченні стійкого розвитку економіки адміністративно-територіальних одиниць [Текст] / В. Г. Боронос // Вісник СНАУ. Серія: фінанси і кредит. – 2013. – №1. – С. 98–104.

62. Вахович І. М. Теоретико-методологічні засади формування та реалізації регіональної політики фінансового забезпечення сталого розвитку : автореф. д.е.н. : спец. 08.00.05 “Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка” / І. М. Вахович. – Одеса, 2008. – 35 с.

63. Вахович І. М. Фінансова політика сталого розвитку регіону: методологія формування та механізми реалізації : монографія / І. М. Вахович. – Луцьк : Надстир’я, 2007. – 496 с. – Бібліогр. : С. 478–493.

64. Веклич О. Як зашкодити екологічному оподаткуванню?: [Електронний ресурс] / О. Веклич // Дзеркало тижня. Україна. – 2014. – № 32. – 12 вересня 2014. – Режим доступу : [http://gazeta.dt.ua/finances/yak-zashkoditi-ekologichnomu-opodatkuvannyu-\\_.html](http://gazeta.dt.ua/finances/yak-zashkoditi-ekologichnomu-opodatkuvannyu-_.html).

65. Герасимчук З. В. Еколого-економічні основи формування та реалізації регіональної політики сталого розвитку (питання методології та методики) : автореф. дис на здобуття наук. ступеня доктора економ. наук : спеціальність 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка» / Зоряна Вікторівна Герасимчук. – Львів, 2002. – 52 с.

66. Araya D. «ICTs and the green economy: U.S. and Chinese Policy in the 21st Century» // D. Araya, Y. Breindl & T. Houghton (Eds.), Nexus: New intersections in Internet research. Chapter 11, p. 239–254. New York: Peter Lang, 2011.

67. Integrated water resources management based on smart technologies from Esri and IBM. “Smart Water”. – [E-source]. – Access mode : [http://www.credospb.com/ArcReview/number\\_68/water.htm](http://www.credospb.com/ArcReview/number_68/water.htm)

68. Environmental performance review series No. 24. Ukraine. Second Review – New York and Geneva : United Nations. – 2007. – 196 p.

69. Hagbrink, Isabel [editor]; Ekman, Maria [editor]; Pakulski, Inge [editor]. 2014. Carbon finance for sustainable development : 2013 annual report. Washington, DC : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/2014/05/19572832/carbon-finance-sustainable-development-2013-annual-report>.

70. Panayotou, Theodore. Economic instruments for environmental management and sustainable development // Environmental Economics Series Paper No. 16. 1994. [http://conservationfinance.org/guide/guide/images/40\\_panay.pdf](http://conservationfinance.org/guide/guide/images/40_panay.pdf).

71. Якушенко Л. Аналіз досвіду Європейського співробітництва щодо формування і втілення інституцій та інструментів екологічної політики. Аналітична записка [Електронний ресурс] / Л. Якушенко. – 2013. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/840/>.

72. Білик О. С. Екологічний менеджмент на промислових підприємствах України: зміст та сутність поняття / О. С. Білик // Екологический менеджмент (Энергосбережение • Энергетика • Энергоаудит). – 2012. – № 12 (106). – С. 49–64.

73. Бут Ю. С. Досвід країн Європейського Союзу щодо застосування фіскальних інструментів в екологічній політиці // Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка» [Електронний ресурс] / Ю. С. Бут. – 2012. – Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=729>.

74. Петрушенко Ю. М. Підходи до фінансування сталого розвитку, засновані на участі місцевих громад / Ю. М. Петрушенко // Економічні проблеми сталого розвитку : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті проф. Балацького О. Ф., м. Суми, 6–8 травня 2014 р. ; за заг. ред. О. В. Прокопенко. – Суми : СумДУ, 2014. – Т.1. – С. 248–251.

75. Экономика природных ресурсов и охраны окружающей среды (промежуточный уровень) / Р. Перман, Ю. Ма, Дж. Макгилври, М. Коммон. – 3-изд. ; пер.с англ. – М. : ТЕИС, 2006. – 1168. – Паралел.тит.англ.

76. Предварительно изолированные трубы [Электронный ресурс] / Masterpipe, 2015. – Режим доступа: [http://www.masterpipe.com.ua/production/pipes/isolated\\_pipes.php](http://www.masterpipe.com.ua/production/pipes/isolated_pipes.php).

77. Національна парадигма сталого розвитку України ; за заг. ред. академіка НАН України, д.т.н., проф., засл. діяча науки і техніки України Б. Є. Патона. – К. : Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2012. – 72 с.

78. Екологічне оподаткування : збірник наукових праць за результатами науково-практичних заходів / НДІ фінансового права [Електронний ресурс]. – К. : Алерта, 2013. – 198 с. – Режим доступу: [http://ndifp.asta.edu.ua/files/doc/publications/NDI\\_Ekologichne\\_opodatкування\\_030214\\_out.pdf](http://ndifp.asta.edu.ua/files/doc/publications/NDI_Ekologichne_opodatкування_030214_out.pdf)

79. Ritchie, J., Dowlatabadi, H. Understanding the shadow impacts of investment and divestment decisions: Adapting economic input–output models to calculate biophysical factors of financial returns // *Ecological Economics*, Volume 106, October 2014. – P. 132–140.

80. Smart Grids в Германии: [Электронный ресурс] / AlterEnergy.info, 2013. – Режим доступа: <http://www.alterenergy.info/distributedgeneration/87-notes/511-distributed-generation-in-germany>

81. Sunderasan, Srinivasan. Optimal pricing instruments for emission reduction certificates // *Environmental Science & Policy*, Volume 14, Issue 5, August 2011. – P. 569–577.

82. Екоменеджмент у промисловій сфері. Основні характеристики, тенденції, переваги. – Київ, 2012. – 40 с.

83. Дом с нулевым энергопотреблением, 2013: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.umnyi-doma.ru/aktivnyj-dom-konceptija/dom-s-nulevym-energopotrebleniem.html>

84. SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age. – [E-source]. – Access

mode: <http://gesi.org/files/Reports/Smart%202020%20report%20in%20English.pdf>

85. Глобальная энергетика и устойчивое развитие. Мировая энергетика – 2050 (Белая книга) / под ред. В. В. Бушуева (ИЭС), В. А. Каламанова (МЦУЭР). – М. : ИД «Энергия», 2011. – 360 с.

86. Фоменко Н. В. Рекреаційні ресурси та курортологія / Н. В. Фоменко. – К. : Центр навчальної літератури. – 2007. – 312 с.

87. Веклич О. А. "Екологічна ціна" економічного зростання України [Електронний ресурс] / О. Веклич, М. Шлапак // Економіка України. – 2012. – № 2. – С. 38–45.

88. Шевчук В. Я. Екологічне управління: підручник / Шевчук В. Я., Саталкін Ю. М., Білявський Г. О. – К. : Либідь, 2004. – 432 с.

89. Ильченко Л. Во Франции установили дерево, которое вырабатывает электроэнергию [Электронный ресурс] / Л. Ильченко. – Режим доступа : <http://creativpodiya.com/posts/46286> (Актуально на 1.10.2015).

90. В США разработали инновационную электростанцию, работающую от ветра [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zeleneet.com/amerikancy-razrabotali-innovacionnuyu-energogeneriruyushhuyu-stanciyu-rabotayushhuyu-ot-vetra/13043/> (актуально на 1.03.2016).

91. Мохнатый небоскреб построят в Швеции. Шведская архитектурная студия Belatchew Arkitekter [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://realty.rbc.ru/articles/21/05/2013/562949987015846.shtml> (Актуально на 1.10.2015).

92. Лищук А. В Нидерландах появилась первая в мире солнечная велодорожка [Электронный ресурс] / А. Лищук. – Режим доступа : [http://ru.golos.ua/suspilstvo/14\\_10\\_31\\_v\\_niderlandah\\_poyavilas\\_pervaya\\_v\\_mire\\_solnechnaya\\_velodorojka](http://ru.golos.ua/suspilstvo/14_10_31_v_niderlandah_poyavilas_pervaya_v_mire_solnechnaya_velodorojka) (Актуально на 1.11.2015).

93. Маслак О. М. Аналіз забруднення атмосферного повітря автомобільним транспортом у Сумському регіоні [Електронний ресурс] /

О. М. Маслак. – Режим доступа :  
<http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/28509/1/Zabrudnennia.pdf>

94. Перелет Р. А. «Зелёная» экономика в ЕС : Политика и практика [Электронный ресурс] / Р. А. Перелет. – Режим доступа : [www.wescoor-project.org](http://www.wescoor-project.org) – Заголовок с экрана (Актуально на 1.06.2015)

95. Ерёмина Н. Третья промышленная революция. Экономика роста [Электронный ресурс] / Н. Ерёмина. – Режим доступа : [http://www.gazeta.ru/growth/2015/05/12\\_a\\_6683125.shtml](http://www.gazeta.ru/growth/2015/05/12_a_6683125.shtml) (Актуально на 1.10.2015).

96. Смогут ли города Китая стать «умнее» западных [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2016/02/22a.html> (Актуально на 1.03.2016)

97. Определение третьей промышленной революции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/services/manufacturing/stories/pages/additive-manufacturing-is-defininf-the-third-industrial-revolution.aspx> (Актуально на 1.11.2015)

98. Самойлов А. Третья индустриальная революция. Выступление в Witbox Maker School 18.06.2014 г. [Электронный ресурс] / А. Самойлов. – Режим доступа : <https://www.youtube.com/watch?v=vqluJONGZuU> (Актуально на 1.11.2015)

99. Щедровицкий П. Г. Третья промышленная революция / П. Г. Щедровицкий. Выступление на XIX межрегиональной тьюторской конференции, 28.10.2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.youtube.com/watch?v=4a4qwUPJTik> Актуально на 1.03.2016).

100. Загорский И. На смену трехмерной печати приходит четырехмерная. Вести. ru. 22 декабря 2014. [Электронный ресурс] / И. Загорский. – Режим доступа : <http://www.vesti.ru/doc.html?id=2220106&tid=108002>

101. Краснянский М. Е. Третья промышленная революция [Электронный



ресурс] / М. Е. Краснянский. – Режим доступа : <http://www.krasnyanskyu.com/home/tretya-promyshlennaya-revolyuetsiya.html> (Актуально на 1.11.2015).

102. Горина А. Новый 3D-принтер работает с рекордным количеством материалов. Вести. ru. 25 августа 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.vesti.ru/doc.html?id=2656537> (Актуально на 1.11.2015).

103. Загорская Д. Осы вдохновили инженеров на 3D-печать домов из грязи и глины. Вести. ru. 24 сентября 2015 [Электронный ресурс] / Д. Загорская. – Режим доступа : <http://www.vesti.ru/doc.html?id=2667910> (Актуально на 1.11.2015).

104. Загорская Д. Цельный 3D-принтер обещает стоить не больше холодильника. Вести. ru. 7 апреля 2015 [Электронный ресурс] / Д. Загорская. – Режим доступа : <http://www.vesti.ru/doc.html?id=2485308> (Актуально на 1.11.2015).

105. Доронин Ф. А. Разработаны чернила для 3D-биопринтера на основе наноцеллюлозы. Нанометр. Нанотехнологическое сообщество. 05 июля 2015 [Электронный ресурс] / Ф. А. Доронин. – Режим доступа : [http://www.nanometer.ru/2015/07/05/drevesnaa\\_celluloza\\_464765.html](http://www.nanometer.ru/2015/07/05/drevesnaa_celluloza_464765.html) (Актуально на 1.11.2015).

106. Толмачёв О. Что такое конвергенция? / О. Толмачёв // Сети и бизнес. – №4. – 2005. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.sib.com.ua/arhiv\\_2005/4\(23\)2005/konverg/konverg.htm](http://www.sib.com.ua/arhiv_2005/4(23)2005/konverg/konverg.htm) (Актуально на 10.10.2015).

107. Агамирзян И. Третья промышленная революция : начало [Электронный ресурс] / Агамирзян И. – Режим доступа : <http://slon.ru/biz/1009644/> (Актуально на 1.11.2015).

108. Возможна ли новая научно-техническая революция? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://polymus.ru/ru/pop-science/video/vozmozhna-li-novaya-nauchno-tehnicheskaya-revolyuetsiya/> (Актуально на 20.12.2015).

109. Облачные технологии для земных пользователей [Электронный

ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tatcenter.ru/online/88/> (Актуально на 1.03.2016).

110.Буркинський Б.В. «Зелена» економіка крізь призму трансформаційних зрушень в Україні / Б.В. Буркинський, Т.П. Галушкіна, В.Є. Реутов. – Одеса : ІПРЕЕД НАН України. – Саки : ПП «Підприємство Фенікс», 2011. – 348с.

111.Галушкіна Т. П. Екологічна сертифікація в системі екологічного управління / Галушкіна Т. П., Гордійчук Є. Г. : монографія. – Харків : Бурун Книга, 2010. – С. 130–220.

112. Зеленый тариф [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ecoenergie.com.ua/article-zelenyj-tarif>

113.Stern D. Economic Growth and Energy / D. Stern // Encyclopedia of Energy 2, 2014, 35–51.

114.Daly H. Ecological economics and sustainable development, selected essays of Herman Daly / Herman E. Daly. – Bodmin : MPG Books Ltd, 2007. – 270 p.

115.Jevons William Stanley. The Coal Question An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal–Mines / Jevons William Stanley. – London : Macmillan and Co., 1866. Retrieved 12 November 2014. via Google Books.

116.Rozhyn D. Energy efficiency opportunities for Ukraine (evidence from energy-capital substitution for industrial firms) / D. Rozhyn // Kyiv school of economics. – Kiev, 2007. –50 p.

117.Металургію назвали локомотивом підвищення енергоефективності в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://dt.ua/ECONOMICS/metalurgiyu-nazvali-lokomotivom-pidvischennya-energoefektivnosti-v-ukrayini-130542\\_.html](http://dt.ua/ECONOMICS/metalurgiyu-nazvali-lokomotivom-pidvischennya-energoefektivnosti-v-ukrayini-130542_.html)

118.Інтерпайп ввів в експлуатацію новий електросталеплавильний комплекс [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://economics.unian.net/ukr/news/142272-interpayp-vviv-v-ekspluatatsiyu->

noviy-elektrostaleplavilniy-kompleks.html.

119. Wackernagel Mathis; Rees William. Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: Economics from an ecological footprint perspective. *Ecological Economics* – 1997. – Vol.20 (3). – P. 3–24.

120. Demirel E. On the Drivers of Eco-Innovations: Empirical Evidence from the UK / E. Demirel, P. Kesidou // *Research Policy*. – 2012. – 23 p.

121. Яцик А. В. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління / А. В. Яцик, Ю. М. Грищенко, Л. А. Волкова, І. А. Пашенюк. – Київ : Генеза, 2007. – 360 с.

122. Мельник Л. Г. Економічне обґрунтування механізму раціонального водокористування при переході до стійкого розвитку / Л. Г. Мельник, О. М. Маценко // *Стратегія забезпечення сталого розвитку України : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 20 травня 2008 р.* – Київ : РВПС України НАН України, 2008. – Ч. 2. – С. 42–46.

123. Хвесик М.А. Стале водокористування в системі забезпечення національної безпеки України / М. А. Хвесик // *Раціональне використання водних ресурсів як фактор забезпечення національної безпеки України: матеріали VII пленуму Спілки економістів України та Всеукраїнської науково-практичної конференції.* – К., 2012. – С. 24–38.

124. Шевчук В. Я. Макроекономічні проблеми сталого розвитку / В. Я. Шевчук. – Київ : Геопринт, 2006. – 200 с.

125. Яроцька О. В. Формування системи оцінювання ефективності просторового розвитку водогосподарських систем / О. В. Яроцька // *Економіка та держава.* – 2015. – № 5. – С. 54–58.

126. Яцик А. В. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління / А. В. Яцик, Ю. М. Грищенко, Л. А. Волкова, І. А. Пашенюк. – Київ : Генеза, 2007. – 360 с.

127. Andrushaitis G. Ecological Indicators of Water Quality in Small Rivers / G. Andrushaitis, P. Cimmins, E. Parele, L. Daksha [Electronic resource]. – Access mode : [http://aquaticcommons.org/5270/1/1980\\_andr\\_ecol.pdf](http://aquaticcommons.org/5270/1/1980_andr_ecol.pdf)

128. Lutter S. Water Management Indicators – State of the Art for the Mediterranean Region / S. Lutter, D. Schepf // Dialogues on Mediterranean Water Challenges: Rational Water use, Water Price Versus value and lessons learned from the European Water Framework Directive. Bari : CIHEAM, 2011. – P. 37–53.

129. Smith E.T. Developing Key Water Quality Indicators for Sustainable Water Resources Management / E.T. Smith, H.X. Zhang // Proceedings of the Water Environment Federation, WEFTEC 2004: Session 41 through Session 50. – P. 583–603.

130. Хвесик М. Віртуальна вода: міф чи реальність / М. Хвесик, А. Сундук // Дзеркало тижня [Електронний ресурс]. – 2016. – № 25. – Режим доступу : [http://gazeta.dt.ua/ECOLOGY/virtualna-voda-mif-chi-realnist-\\_html](http://gazeta.dt.ua/ECOLOGY/virtualna-voda-mif-chi-realnist-_html)

131. National water footprint explorer [Electronic resource]. – Access mode : <http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/national-water-footprint-explorer>.

132. Ключевые тенденции мирового энергетического рынка в 2016 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biowatt.com.ua/trends/klyuchevye-tendentsii-mirovogo-energeticheskogo-rynka-v-2016-godu/> (актуально на 15.07.2017).

133. К концу 2016 года по числу вакансий солнечная энергетика догонит нефтянку [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biowatt.com.ua/analitika/k-kontsu-2016-g-po-chislu-vakansij-solnechnaya-energetika-dogonit-neftyanku/> (актуально на 17.07.2017).

134. Мельник Л. Г. Инструменты и ключевые факторы формирования сестейновой («зелёной») экономики / Л. Г. Мельник // Актуальні проблеми економіки. – 2016. – №4(178). – С. 30-36.

135. Буркинський Б. В. «Зелена» економіка крізь призму трансформаційних зрушень в Україні / Б. В. Буркинський, Т. П. Галушкіна, В. Є. Реутов. – Одеса: ІПРЕЕД НАН України. – Саки: ПП «Підприємство Фенікс», 2011. – 348с.

136. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws> (актуально на 06.08.2017).

137. Брей В. В. Біоетанол в Україні / В. В. Брей, І. В. Щуцький // Вісник Національної академії наук України. — 2016. — № 6. — С. 71-76.

138. Урядова програма з енергоефективності для населення, ОСББ та ЖБК [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[http://saee.gov.ua/sites/default/files/23\\_01\\_2017\\_INFO\\_NEW.pdf](http://saee.gov.ua/sites/default/files/23_01_2017_INFO_NEW.pdf)

(актуально на 25.06.2017).

139. Прес-центр Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/news> (актуально на 17.08.2017).

140. Енергоефективність та відновлювана енергетика в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/pressroom/1592> (актуально на 25.06.2017).

141. Фінансові інституції стимулюють розвиток "зеленої" енергетики в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=249039009](http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=249039009) (актуально на 27.07.2017).

142. Мусіна Л. А. Роль малого інноваційного бізнесу в «зеленій економіці»: перспективи для України / Л. А. Мусіна // Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. – 2011. – №3. – С.128-131.

143. Глобальная энергетика и устойчивое развитие. Мировая энергетика – 2050 (Белая книга) / под ред. В. В. Бушуева (ИЭС), В. А. Каламанова (МЦУЭР). – М. : ИД «Энергия», 2011. – 360 с.

144. Бистрякова Ю. І. Інститут партнерства як сучасний механізм забезпечення еколого-орієнтованого розвитку регіонів в умовах ринкового середовища / Ю. І. Бистрякова // Економіка природокористування і охорони довкілля : Зб. наук. праць / РВПС України НАН України. – К. : РВПС України НАНУ, 2007. – С. 131–137.

145. Бут Ю. С. Досвід країн Європейського Союзу щодо застосування фіскальних інструментів в екологічній політиці // Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка» [Електронний ресурс] / Ю. С. Бут. – 2012. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=729>.

146. Аптекарь С. С. Механизм ресурсосбережения на предприятиях черной металлургии: монография / С. С. Аптекарь, Р. С. Близкий, Б. А. Жнякин. – Донецк : ДонНУЭТ, 2007. – 276 с.

147. Вахович І. М. Фінансова політика сталого розвитку регіону: методологія формування та механізми реалізації : монографія / І. М. Вахович. – Луцьк : Надстир'я, 2007. – 496 с. – Бібліогр. : С. 478–493.

148. Веклич О. А. "Екологічна ціна" економічного зростання України [Електронний ресурс] / О. Веклич, М. Шлапак // Економіка України. – 2012. – № 2. – С. 38–45.

149. Вахович І. М. Теоретико-методологічні засади формування та реалізації регіональної політики фінансового забезпечення сталого розвитку : автореф. д.е.н. : спец. 08.00.05 "Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка" / І. М. Вахович. – Одеса, 2008. – 35 с.

150. Подаенко, М.Ю. Предварительное формирование портфеля проектов / М.Ю. Подаенко, В.К. Кошкин, Л. С. Чернова // Управління розвитком складних систем. – 2013. – Вип. 13. – С. 37-39

151. Пряжникова О.Н. Социальная и солидарная экономика: возможности для устойчивого развития / О.Н. Пряжникова / Экономические и социальные проблемы России : сб. науч. тр. – М.: ИНИОН, 2014. – № 2. – Режим доступа : [http://www.academia.edu/Documents/in/%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%B8\\_%D1%81%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0](http://www.academia.edu/Documents/in/%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8_%D1%81%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0)

152. Development agenda beyond 2015. United Nations. Department of Economic and Social Affairs  
<http://www.un.org/en/development/desa/development-beyond-2015.html>.

153. Мельник Л.Г. Опыт ЕС как основа для формирования в Украине сестейновой экономики. : учебное пособие / Л.Г. Мельник. – Сумы : Университетская книга, 2014. – 256 с.

154. Dash A. Towards an epistemological foundation for social and solidarity economy / A. Dash // UNRISD conference: Potential limits of social and solidarity economy. – Geneva, 2013. – 21 p. – P. 6.

155. Stjernø S. Solidarity in Europe: The history of an idea / S. Stjernø. – Cambridge: Cambridge university press, 2005. – 408 p.

156. Доклад о работе пятого Открытого симпозиума ЮНКТАД – совершенствование мирового экономического порядка ради равенства и устойчивого развития после 2015 года [Электронный ресурс]. – Женева : ООН. – 2014. – 11 с. – Режим доступа : [http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/tdb61d6\\_ru.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/tdb61d6_ru.pdf).

157. Костюк Р. Франция. Социальная и солидарная экономика – модель противодействия кризису [Электронный ресурс] / Р. Костюк. – Режим доступа : <http://saltanovskiy.livejournal.com/38175.html>.

158. Толстых Г. Инновационный план развития страны Украина модель [Электронный ресурс] / Г. Толстых. – Режим доступа : [www.dnr.state/mn/us/vaters/surfacewater\\_section\\_hydro/sideffects.html](http://www.dnr.state/mn/us/vaters/surfacewater_section_hydro/sideffects.html)

159. Костюченко Н.М. Шляхи удосконалення інституційного середовища соціо-еколого-економічної системи / Н.М. Костюченко // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія : економічна. Випуск 40-1. – Донецьк, ДонНТУ, 2011. – 254 с. – С. 130–134.

160. Сильви Т. Социальная и солидарная экономика – французская модель [Электронный ресурс] / Т. Сильви. – Режим доступа : <http://www.ambafrance-ru.org/Social-naya-i-solidarnaya>.

161. Borenstein S. The market value and cost of solar photovoltaic electricity production / S. Borenstein // Center for the Study of Energy Markets Working Paper. – 2008. – № 176. – 28 p.

162. Макаров А.В. Нові розробки в напівпровідниковій сонячній енергетиці як перспективна область інноваційного бізнесу / А. В. Макаров // Наука та інновації. – 2005. – Т. 1. – № 6. – С. 69–79.

163. Скришевський В. А. Що таке сонячна енергетика і чи потрібна вона сьогодні Україні? [Електронний ресурс] / В. А. Скришевський // Екоclub «Зелена Хвиля». – 2008. – Режим доступу : <http://ecoclub.kiev.ua/index.php?go=Pages&in=view&id=75>.

164. Выбор и монтаж гибких солнечных панелей [Электронный ресурс] / Generator Volt. – 2016. – Режим доступа : <http://generatorvolt.ru/alternativnye-istochniki/vybor-i-montazh-gibkikh-solnechnykh-panelej.html>.

165. Аморфные солнечные батареи [Электронный ресурс] / Солнечные батареи. – 2017. – Режим доступа : <http://www.solar-battery.com.ua/amorfnyie-solnechnyie-batarei/>.

166. Преимущества и недостатки гибких солнечных панелей [Электронный ресурс] / ООО «Хотлайн». – 2014. – Режим доступа : <http://itc.ua/articles/obzor-gibkih-solnechnyih-paneley-powertec-usb-ptx-1200-i-usb-pt3/>.

167. Солнечные батареи [Электронный ресурс] / Зеленый Пингвин. – 2012. – Режим доступа : <http://grepen.com.ua/articles/istochniki-energii/solnechnye-batarei>.

168. Типы солнечных батарей [Электронный ресурс] / Солнечные батареи. – 2017. – Режим доступа : <http://www.solar-battery.com.ua/tipyi-solnechnyih-batarey/>.

169. Гибкие солнечные батареи [Электронный ресурс] / Солнечные батареи. – 2017. – Режим доступа : <http://www.solar-battery.com.ua/gibkie-solnechnyie-batarei-obzor/>.



170. Как европейские производители солнечных батарей проиграли китайцам [Электронный ресурс] / Коммерсант. – 2017. – Режим доступа : <http://www.kommersant.ru/doc/3296887>.

171. Market share by technology [Electronic resource] / Solar Cell Central. – 2016. – Mode of access : [http://solarcellcentral.com/markets\\_page.html](http://solarcellcentral.com/markets_page.html).

172. Photovoltaics report [Electronic resource] / Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems. – 2016. – Mode of access : <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf>.

173. Солнечная энергетика позволит электрифицировать весь мир [Электронный ресурс] / АНО «Иннополис Медиа». – 2017. – Режим доступа : <https://m.hightech.fm/2017/05/19/solar-power>.

174. Сотник И. Н. Экономическое обоснование установки солнечных батарей для частных потребителей электроэнергии / И.Н. Сотник, В. А. Мандрыка // Економічні проблеми сталого розвитку : матеріали Міжнар. науково-практ. конф. імені проф. Балацького О.Ф. (м. Суми, 11-12 травня 2016 р.): у 2-х т. / За заг. ред. О. В. Прокопенко. – Суми : СумДУ, 2016. – Т.1. – С. 122–123.

175. Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії: закон України від 20.11.2012 р. № 5485-VI / [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5485-17>.

176. Реально ли перейти на энергию от солнечных батарей [Электронный ресурс] / ЧАО «Сегодня Мультимедиа». – 2015. – Режим доступа : <http://www.segodnya.ua/economics/gkh/realno-li-pereyti-na-energiyu-poluchennuyu-ot-solnechnyh-batarey-640088.html>.

177. Тарифы на электроэнергию (с 01.03.2017 г.) [Электронный ресурс] / Минфин, 2017. – Режим доступа : <http://index.minfin.com.ua/tarif/electric/electric2017-03.php>.

178. Украине угрожает энергетический голод [Электронный ресурс] / Информационно-аналитический портал «Хвиля». – 2017. – Режим доступа : <http://hvylya.net/analytics/economics/ukraine-ugrozhaet-energeticheskiy-golod.html>.

179. Сотник И. Н. Атомная электроэнергетика Украины: задачи и проблемы развития / И. Н. Сотник, М. А. Сокольникова // Економічні проблеми сталого розвитку: матеріали Міжнар. науково-практ. конф. імені проф. Балацького О. Ф. (м. Суми, 27 травня 2015 р.) / За заг. ред. О. В. Прокопенко, М. М. Петрушенка. – Суми : СумДУ, 2015. – С. 103–105.

180. Созданы обои и жалюзи, способные вырабатывать солнечную энергию [Электронный ресурс] / Экономические известия. – 2017. – Режим доступа : [http://news.eizvestia.com/news\\_technology/full/805-sozdany-obo-i-zhalyuzi-sposobnye-vyrabatyvat-solnechnuyu-energiyu](http://news.eizvestia.com/news_technology/full/805-sozdany-obo-i-zhalyuzi-sposobnye-vyrabatyvat-solnechnuyu-energiyu).

181. Вместо солнечных панелей будут использовать спрей [Электронный ресурс] / Хроника мировых событий. – 2017. – Режим доступа : <http://hronika.info/tehnologii/41767-vmesto-solnechnyh-paneley-budut-ispolzovat-sprey.html>.

182. Слой напыления позволит создать на любой поверхности солнечную батарею [Электронный ресурс] / Хроника мировых событий. – 2017. – Режим доступа : <http://hronika.info/tehnologii/29807-sloy-napyleniya-pozvolit-sozdat-na-lyuboy-poverhnosti-solnechnuyu-batareyu.html>.

183. Исследователи создали бюджетные солнечные панели для крыш [Электронный ресурс] / Экономические известия. – 2017. – Режим доступа : [http://news.eizvestia.com/news\\_technology/full/2705-issledovateli-sozdali-byudzhethnye-solnechnye-paneli-dlya-krysh-video](http://news.eizvestia.com/news_technology/full/2705-issledovateli-sozdali-byudzhethnye-solnechnye-paneli-dlya-krysh-video).

184. Мельник Л. Г. Предпосылки прогрессивного развития экономических систем / Л. Г. Мельник // Актуальні проблеми економіки. – 2013. – № 6(144). – С. 21–28.

185. Дериколенко, О. М. Теоретико-методологічні засади венчурної діяльності промислових підприємств [Текст]: дисертація ... д-ра екон. наук,

спец.: 08.00.04 - економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності) / О.М. Дериколенко; наук. керівник В.В. Божкова. - Суми: СумДУ, 2017. - 516 с.

186. Stylios, C.D., V. C. Georgopoulos, and P. P. Groumpos (1997a). "The Use of Fuzzy Cognitive Maps in Modeling Systems," Proc. of 5 th IEEE Med. Conf. on Control & Systems, Paphos, Cyprus, paper 67 of CD-ROM

187. Chrysostomos D. Stylios E Peter P. Groumpos Mathematical Formulation of Fuzzy Cognitive Maps // Proceedings of the 7th Mediterranean Conference on Control and Automation (MED99) Haifa, Israel - June 28-30, 1999. P. 2251-2261186

188. Arnulf Grübler The Rise and fall of infrastructures Dynamics of evolution and technological change in transport // Physica-Verlag Heidelberg. 1990. P. 305.

189. Агамирзян И. Третья промышленная революция: начало [Электронный ресурс] / И. Агамирзян. – Режим доступа: <https://www.slon.ru>.

190. Щедровицкий П. Г. Третья промышленная революция. Выступление на XIX межрегиональной тьюторской конференции, 28.10.2014 [Электронный ресурс] / П. Г. Щедровицкий. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=4a4qwUPJTik>.

191. Bostron N. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies / N. Bostron. – Oxford, UK : Oxford University Press, 2016. – 390 p.

192. Greengard S. The Internet of Thing / S. Greengard. – Cambridge, USA : MIT Press, 2015. – 232 p.

193. Kellmerit D. The Silent Intelligence: The Internet of Things / D. Kellmerit. – San Francisco : DND Ventures LLC, 2013. – 166 p.

194. Kurzweil R. The Singularity is Near: When Hamans Transcend Biology / R. Kurzweil. – London : Penguin Books, 2006. – 672 p.

195. Mindell D. A. Between Human and Machine: Feedback, Control, and Computing before Cybernetics / D. A. Mindell. – JHU Press, 2002, 29 August. – 439 p.

196. Rifkin J. The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, The Economy, and The World / J. Rifkin. – New York : St. Martin's Griffin Publisher, 2013. – 304 p.

197. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution / K. Schwab. – The Financial Times Limited, 2016. – 198 p.

198. Shanahan M. The Technological Singularity / M. Shanahan. – Cambridge, USA : MIT Press, 2015. – 272 p.

199. Рифкин Дж. Мастер-класс. Часть 1. Youtube. 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.youtube.com/watch?v=WDbSWeptKCA>.

200. Яковлева Н. У Німеччині багатопверхівки покривають до 50% власних електропотреб завдяки встановленим на дахах сонячним станціям [Електронний ресурс] / Н. Яковлева. Ecotown. 2017. – Режим доступа : <http://ecotown.com.ua/news/U-Nimechchyni-bahatopoverkhivky-pokryuyut-do-50-vlasnykh-elektropotreb-zavdyaky-vstanovlenym-na-dakhu/>.

201. Третья промышленная революция. Часть 2: «Заводы и рабочие места: назад к производству». The Economist ; пер. с англ. И. Селиванов (апрель 2012). [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.sputnikipogrom.com>.

202. Energy Security Strategy. 2016 [Electronic resource]. – Access mode : <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy/energy-security-strategy>.

203. The Energy Union: A New Start? Weber Shandwick energy talks. 2015 [Electronic resource]. – Access mode : <http://webershandwick.be/wp-content/uploads/2015/03/WS-Energy-talks-FINAL.pdf>.

204. Directive of the European Parliament and of the Council. 2017 [Electronic resource]. – Access mode : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52016PC0767R%2801%29>

205. Бобылёв Б. И. Атомная энергетика Европы [Электронный ресурс] / Б. И. Бобылёв. Russika.ru. 2016. – Режим доступа : <http://www.russika.ru/sa.php?s=2>.

206. Одессер С. Атомная энергетика европейских стран / С. Одессер // Экономика и финансы, 2016. – С. 20–21.

207. Мельник Л. Г. Теория развития систем : монография / Л. Г. Мельник. – СаарБрюкен, Германия : Palmarium Academic Publishing, 2016. – 528 с.

208. Фесенко Н. В Чилі зафіксована рекордно низька ціна на сонячну енергію – вдвічі нижча за вугільну [Електроний ресурс] / Н. Фесенко. – Режим доступу: <http://ecotown.com.ua/news/V-CHyli-zafiksovana-rekordno-nyzka-tsina-na-sonyachnu-enerhiyu-vdvichi-nyzhcha-za-vuhilnu/>.

209. Shahan Z. 10 Solar Energy Facts & Charts You (& Everyone) Should Know [Electronic resource] / Z. Shahan. – Access mode : <https://cleantechnica.com/2016/08/17/10-solar-energy-facts-charts-everyone-know/>.

210. Shanahan M. The Technological Singularity / M. Shanahan. – Cambridge, USA : MIT Press, 2015. – 272 p.

211. Ниже некуда – новый рекорд цен на солнечную энергию поставлен в Дании. ЭкоТехника. 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ecotechnica.com.ua/energy/solntse/1897-nizhe-nekuda-novyy-rekord-tsen-na-solnechnuyu-energiyu-postavlen-v-danii.html>

212. Denmark Just Produced 140% of its Electricity Needs with Renewable Wind Power. Ewao. 2015 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.ewao.com/a/1-denmark-just-produced-140-of-its-electricity-needs-with-renewable-wind-power/>.

213. 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 [Electronic resource] / D. Bolton. Independent.co.uk. 2016. – Access mode : <http://www.independent.co.uk/environment/renewable-energy-germany-negative-prices-electricity-wind-solar-a7024716.html>.

214. Coren M. J. Germany had so much renewable energy on Sunday that it had to pay people to use electricity [Electronic resource]. Quartz. 2016. – Access

mode : <http://qz.com/680661/germany-had-so-much-renewable-energy-on-sunday-that-it-had-to-pay-people-to-use-electricity/>.

215. Португалия европейский рекордсмен по использованию возобновляемых источников энергии. Euronews. 2016 [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://ru.euronews.com/2016/05/20/portugal-keeps-lights-on-using-only-renewable-energy> Ветровые турбины обеспечили 200% энергопотребностей Шотландии. ЭкоТехника. 09.10.2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ecotechnica.com.ua/energy/veter/2731-etrovyue-turbiny-obespechili-200-energopotrebnoستهj-shotlandii.html>.

216. Dutch electric trains become 100% powered by wind energy. [Electronic resource]. The guardian. 2017. – Access mode : <https://www.theguardian.com/world/2017/jan/10/dutch-trains-100-percent-wind-powered-ns>.

217. Альтернативная энергетика Украины: солнце, ветер и вода. Энергетика: деловой новостной сайт. 02.07.2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://delo.ua/business/alternativnaja-energetika-ukrainy-solnce-veter-i-voda-fotorep-299439/>.

218. Возобновляемая энергетика в Украине: шаг вперед, два шага назад. Finance.ua. 10.10.2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://news.finance.ua/ru/news/-/412239/vozobnovlyaemaya-energetika-v-ukraine-shag-vpered-dva-shaga-nazad>

219. Скрипин В. За первое полугодие в Украине построили 79 объектов возобновляемой энергетики суммарной мощностью 182,7 МВт, до конца года реализует ещё 70 проектов общей мощностью более 430 МВт [Электронный ресурс] / В. Скрипин. ИТСua. 31.07.2017. – Режим доступа : <https://itc.ua/news/za-pervoe-polugodie-v-ukraine-postroili-79-obektov-vozobnovlyaemoй-energetiki-summarnoy-moshhnostyu-182-7-mvt-do-kontsa-goda-realizuyut-eshhe-70-proektov-obshhey-moshhnostyu-bolee-430-mvt/>

220. Скрипин В. С начала года более 1200 украинских домохозяйств перешли на солнечную энергию. Абсолютным лидером выступает Киев и

Киевская область [Электронный ресурс] / В. Скрипин. ИТСua. 23.10.2017. – Режим доступа : <https://itc.ua/news/s-nachala-goda-bolee-1200-ukrainskih-domohozyaystv-pereshli-na-solnechnuyu-energiyu-absolyutnyim-liderom-vyistupaet-kiev-i-kievskaya-oblast/>

221. Самые популярные электромобили в Украине за первое полугодие 2017. Новости мира электромобилей в Украине. Z.E.mobiles, 28.08.2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zemobiles.com/news/samyepopulyarnye-elektromobili-v-ukraine-za-pervoe-polugodie-2017/>.

222. Статистика электромобилей в Украине от МВД. Electro Club. 05.05.2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.electrocars.club/2017/05/05/статистика-электромобилей-в-украине/>.

223. Rifkin J. Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism / J. Rifkin. – New York : St. Martin's Griffin Publisher, 2015. – 448 p.

224. Курышев Е. Рынок 3D-принтеров в мире и в России. Новинки в мире технологий [Электронный ресурс] / Е. Курышев. It-weekly.ru. 2016. – Режим доступа : <http://www.it-weekly.ru/it-news/tech/105306.html>

225. Шанхайская компания WinSun напечатала пятиэтажный дом и особняк. 3D TODAY. 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/shanghai-company-winsun-has-printed-a-fivestorey-house-and-mansion/>

226. Kolodny L. Bee Hex cooks up \$1 million for 3D food printers that make pizzas [Electronic resource] / L. Kolodny. TC. 2017. – Access mode : <https://techcrunch.com/2017/02/28/bee-hex-cooks-up-1-million-for-3d-food-printers-that-make-pizzas/>

227. Загорская Д. Цельный 3D-принтер обещает стоить не больше холодильника. Вести. ru. 7 апреля 2015 [Электронный ресурс] / Д. Загорская. – Режим доступа: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=2485308>.

228. Четвёртая революция: Интернет вещей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ncca.ru/file?Files&141>.

229. Агамирзян И. Третья промышленная революция: начало [Электронный ресурс] / И. Агамирзян. – Режим доступа: <https://www.slon.ru>.

230. Kolodny L. Bee Hex cooks up \$1 million for 3D food printers that make pizzas [Electronic resource] / L. Kolodny. TC. 2017. – Access mode : <https://techcrunch.com/2017/02/28/bee-hex-cooks-up-1-million-for-3d-food-printers-that-make-pizzas/>

231. Сотник И. Н. Управление инновационным ресурсосбережением на микроуровне в условиях трансформационных изменений экономики / И. Н. Сотник, И. В. Шевцов // Механізм регулювання економіки. – 2013. – № 1. – С. 47–53.

232. McEwen A. Designing the Internet of Things / A. McEwen, H. Cassimally. – New York : John Wiley & Sons, Ltd, 2014. – 338 p.

233. Кондратинський О. С. Термінологічний аналіз понять «громадянське суспільство» та «територіальна громада» / О. С. Кондратинський // Теорія та історія публічного управління. – № 11–12. – 2015. – С. 14–20.

234. Rifkin J. The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, The Economy, and The World / J. Rifkin. – New York : St. Martin's Griffin Publisher, 2013. – 304 p.

235. Kellmerit D. The Silent Intelligence: The Internet of Things / D. Kellmerit. – San Francisco : DND Ventures LLC, 2013. – 166 p.

236. Gershenfeld N. Macrob fabrication with digital Material: Robotic Assembly / N. Gershenfeld, M. Carney, B. Jenett, S. Calisch, S. Wilson. – Architectural Design.85.2015. – P. 122–127.

237. Greengard S. The Internet of Thing / S. Greengard. – Cambridge, USA : MIT Press, 2015. – 232 p.

238. Lavars N. Factory-in-a-Day Project Aims to Deploy Work-ready Robots Within 24 Hours [Electronic resource] / N. Lavars. Robotics Dec. 9, 2013. – Mode of access : [newatlas.com](http://newatlas.com).



239. European Technology Platforms (ETP). Innovation Union. European Commission [Electronic resource]. – Access mode : [http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index\\_en.cfm?pg=etp](http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?pg=etp).

240. Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс] : Указ Президента України № 5/2015 від 12.01.2015 р. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>.

241. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року [Електронний ресурс] : Закон України від 21 груд. 2010 р. № 2818-VI. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2818-17/page>.

242. Neue Ökodesign-Anforderungen für Wärmespeicher, Heizgeräte und Warmwasserbereiter [Electronic resource]. – 2017. – Mode of access : [www.izu.bayern.de](http://www.izu.bayern.de).

243. Яншина А. М. Інституційні і фінансові аспекти реалізації концепції сталого розвитку в Європейському Союзі / А. М. Яншина // Економічний простір. – 2013. – № 74. – С. 63–72.

244. Основні положення енергетичних стратегій та програм Європейського Союзу щодо розвитку енергетичної сфери в умовах формування загальноєвропейського ринку електроенергії. 05/2017. – Київ. – Міненерговугілля України. ДП «НЕК «Укренерго». Відокремлений підрозділ. «Науково-проектний центр розвитку об'єднаної енергетичної системи України» державного підприємства «Національна енергетична компанія «Укренерго» (НПЦР ОЕС України). – 92 с.

245. Веклич О. Як зашкодити екологічному оподаткуванню? [Електронний ресурс] / О. Веклич // Дзеркало тижня. Україна. – 2014. – № 32. – 12 вересня 2014. – Режим доступу : <http://gazeta.dt.ua/finances/yak-zashkoditi-ekologichnomu-opodatkuvannyu-.html>.

246. Якушенко Л. Аналіз досвіду Європейського співробітництва щодо формування і втілення інституцій та інструментів екологічної політики.

Аналітична записка, 2012 [Електронний ресурс] / Л. Якушенко. – Режим доступу : <http://www.niss.gov.ua/articles/840/>.

247. Ozturk I. The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey / I. Ozturk and A. Acaravci // *Energy Economics*. – 2013. – P. 262–267.

248. Yang L. Regional differences of environmental efficiency of China's energy utilization and environmental regulation cost based on provincial panel data and DEA method / L. Yang and K. L. Wang // *Mathematical and Computer Modelling*. – 2013. – P. 1074–1083.

249. Zhou P. Total factor carbon emission performance: a Malmquist index analysis / P. Zhou, P.W. Ang and J. Y. Han // *Energy Economics*. – 2010. – P. 194–201.

250. Ozturk I. The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey / I. Ozturk and A. Acaravci // *Energy Economics*. – 2013. – P. 262–267.

251. Yang L. Regional differences of environmental efficiency of China's energy utilization and environmental regulation cost based on provincial panel data and DEA method / L. Yang and K. L. Wang // *Mathematical and Computer Modelling*. – 2013. – P. 1074–1083.

252. Zhou P. Total factor carbon emission performance: a Malmquist index analysis / P. Zhou, P.W. Ang and J. Y. Han // *Energy Economics*. – 2010. – P. 194–201.

253. Honma S. Industry-level total-factor energy efficiency in developed countries / S. Honma and J. L. Hu // *Energy Policy*. – 2011. – P. 821–833.

254. Shi G. Chinese regional industrial energy efficiency evaluation based on a DEA model of fixing non-energy inputs / G. M. Shi, Bi J. and Wang J. N. // *Energy Policy*. – 2010. – P. 6172–6179.

255. The World Bank. World Development Indicators database [Electronic resource]. – Access mode :

<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators> (2017, accessed 05 January 2017).

256. European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). Transition indicators [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.ebrd.com/what-we-do/economic-research-and-data/data.html> (2017, accessed 18 August 2017).

257. Новини Українського союзу промисловців і підприємців. 2016. В Харківському РВ УСПП проаналізували наслідки підвищення рівня мінімальної заробітної плати [Електронний ресурс]. 2016. – Режим доступу : <http://uspp.ua/v-xarkivskomu-rv-uspp-proanalizuvali-naslidki-pidvishhennya-rivnya-minimalnoi-zarobitnoi-plati.html>

258. Cheslock J. J. Changing salary structure and faculty composition within business schools: Differences across sectors and state funding levels / J. J. Cheslock and T. M. Callie // *Economics of Education Review*. – 2015. – № 49. – pp. 42–54.

259. Malul M. The salaries of CEOs: Is it all about skills? / M. Malul and A. Shoham // *Journal of Economics and Business*. – 2013. – № 67. – pp. 67–76.

260. Калініченко А. В. Прогнозування за допомогою функції регресії [Електронний ресурс] / А. В. Калініченко, Ю. В. Шмиголь. – 2011. – Режим доступу : [http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik\\_104/02.pdf](http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_104/02.pdf).

261. Gilpin G. A. Teacher salaries and teacher aptitude: An analysis using quantile regressions / G. A. Gilpin // *Economics of Education Review*. – 2012. – № 31 (3). – pp. 15–29.

262. Поліщук Н. Мінімальна заробітна плата серед країн світу та в Україні (динаміка та географія 2005-2015 рр.) / Н. Поліщук. – Режим доступу : <http://infolight.org.ua/content/minimalna-zarobitna-plata-sered-krayin-svitu-ta-v-ukrayini-dynamika-ta-geografiya-2005-2015>.

263. Городниченко Ю. Праця і податки: До чого призведе подвоєння мінімальної заробітної плати [Електронний ресурс] / Ю. Городниченко,

О. Талавер. Досвід Угорщини та Росії. 2016. Режим доступу : <http://voxukraine.org/2016/12/06/minimum-wage-and-tax-evasion-ua>.

264. Жук В. Скільки заплатить бізнес за мінімалку у 3200 грн: розрахунки для єдинників і юросіб [Електронний ресурс] / В. Жук. – 2016. – Режим доступу : <http://hgraf.com.ua/index.php/joomla-pages/joomla-content/item/6897-skilki-zaplatit-biznes-za-minimalku-u-3200-grn-rozrakhunki-dlya-edinnikov-i-yurosib>.

265. Єдиний соціальний внесок. Єдиний соціальний внесок у 2017 році в Україні [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу : <http://dovidkam.com/porady/yedinij-socialnij-vnesok-u-2017-roci-v-ukra%D1%97ni.html>.

266. Податок з доходів фізичних осіб. ПДФО у 2017 році в Україні [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу : <http://dovidkam.com/porady/pdfo-u-2017-roci-v-ukra%D1%97ni.html>

267. Военный сбор. Изменения в военном сборе в 2017 году в Украине. – 2016. – Режим доступу : <http://myukraina.com.ua/finansy/nalogi/izmeneniya-v-voennom-sbore-v-2017-godu-v-ukraine.html>.