

Б. В. Гречаник

**ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНІ  
СИСТЕМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ:  
ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ  
ФОРМУВАННЯ, ФУНКЦІОНУВАННЯ  
ТА УПРАВЛІННЯ**

---

МОНОГРАФІЯ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

**Б. В. ГРЕЧАНИК**

**ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНІ СИСТЕМИ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ:  
ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ,  
ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ**

Монографія

Івано-Франківськ  
Видавець Супрун В. П.  
2024

УДК 658:330.341.1

Г 81

Рецензенти:

**Запухляк І. Б.** – доктор економічних наук, професор, директор інституту економіки та менеджменту Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу;

**Кісь С. Я.** – доктор економічних наук, професор, директор інституту післядипломної освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу;

**Уманців Ю. М.** – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економічної теорії та конкурентної політики Державного торговельно-економічного університету

*Рекомендовано до друку Вченою радою Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу  
(протокол № 02/660, від 28 лютого 2024 р.)*

**Гречаник Б. В.**

Г 81 Інвестиційно-інноваційні системи національної економіки: теоретико-прикладні засади формування, функціонування та управління : монографія / Б. В. Гречаник. – Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2024. – 348 с. – 300 пр.

**ISBN 978-617-8128-30-2**

У монографії досліджено проблеми управління інвестиційно-інноваційними системами як ключовими складовими НІС. Проведено кластерний аналіз країн за величиною їх ГП з метою оцінювання рівня “зрілості” їх НІС. Визначено місце нафтогазової галузі країн світу за критеріями їх інноваційної діяльності та інноваційного розвитку, а також актуалізовано основні проблеми у сфері інновацій профільних підприємств вітчизняної НГГ.

УДК 658:330.341.1

ISBN 978-617-8128-30-2

© Гречаник Б. В., 2024

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ .....</b>	<b>5</b>
<b>ПЕРЕДМОВА.....</b>	<b>7</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНІ СИСТЕМИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЇХ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ .....</b>	<b>9</b>
1.1 Концептуальні підходи до управління інноваційним розвитком суспільних систем в сучасних умовах .....	9
1.2 Національна інноваційна система як основа сучасної моделі інноваційного розвитку економіки країни .....	21
1.3 Інвестиційно-інноваційні системи: їх суть, основні засади функціонування, класифікація.....	44
<b>РОЗДІЛ 2. ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНІ СИСТЕМИ: ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ .....</b>	<b>72</b>
2.1 Ідентифікація визначальних факторів впливу на формування і функціонування інвестиційно-інноваційних систем .....	72
2.2 Поняття інноваційної культури у суспільних системах. Її вплив на формування та функціонування інвестиційно-інноваційних систем. ..	93
2.3 Концептуальні засади оцінювання економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ІС.....	113
<b>РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ЗРІЛОСТІ СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНИХ МАКРОСИСТЕМ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ АНАЛІЗУ ЇХ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ .....</b>	<b>134</b>
3.1 Теоретико-методологічні та прикладні засади оцінювання рівня розвитку національних інноваційних систем країн світу .....	134
3.2 Кластерний аналіз країн світу за рівнем їх інноваційного розвитку та оцінка “зрілості” їх ІС.....	155
3.3 Оцінка впливу ключових факторів соціально-економічного розвитку країни на процеси формування та функціонування її національної інноваційної системи.....	178



<b>РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ КРАЇН СВІТУ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ .....</b>	<b>198</b>
4.1 Місце нафтогазової галузі у національних економіках країн світу за критеріями інноваційної діяльності .....	198
4.2 Аналіз інноваційної діяльності компаній нафтогазового сектору країн світу: основні результати, проблеми і перспективи .....	217
4.3 Оцінювання інноваційної діяльності підприємств нафтогазової галузі України: актуалізація основних проблем і сучасних підходів щодо їх вирішення .....	241
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>267</b>
<b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>279</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>301</b>

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

- ВВП – Валовий внутрішній продукт
- ВЕД – Види економічної діяльності
- ВІ – Виконавчий інтелект
- ВлП – Власний інноваційний проєкт
- ГІ – Глобальний інноваційний індекс (Глобальний індекс інновацій)
- ГТС – Газотранспортна система
- ДНП – Державні нафтові підприємства
- ЗАП – Застаріла, але ще актуальна продукція
- ЕРІД – Економічна результативність інноваційної діяльності
- ЕРІП – Економічна результативність інноваційного проєкту
- ЕРПП – Економічна результативність портфеля інноваційних проєктів
- ЕІД – Ефективність інноваційної діяльності
- ЕСУ – Ефективність системи управління
- КІ – Креативний інтелект
- ІС – Інвестиційно-інноваційна система
- ІЕС – Індекс економічної свободи
- ІКП – Ідентифіковані ключові потреби
- ІКТ – Інформаційні та комунікаційні технології
- ІСК – Індекс сприйняття корупції
- ІСУП – Інформаційні системи управління проєктами
- КІ – Креативний інтелект
- МНК – Міжнародні нафтові компанії
- НГГ – Нафтогазова галузь
- НГК – Нафтогазовий комплекс
- НГС – Нафтогазовий сектор
- НДДКР – Науково-дослідні та дослідно-конструкторських роботи
- НІС – Національна інноваційна система (національна система (НСІ) інновацій)
- НОСУД – Новітні організаційні структури управління інноваційною діяльністю
- ОЕСР – Організація економічного співробітництва та розвитку

ОПП – Оптимальний портфель інноваційних проєктів  
ОУП – Офіс управління проєктами  
ОСО – Організаційно-структурна одиниця  
ОСУ – Організаційні системи управління  
ОУ – Об'єкт управління  
ПІ – Природний інтелект  
ПП – Портфель інноваційних проєктів  
ПСГ – Підземні сховища газу  
СЕС – Соціально-економічна симтема  
СП – Сукупний інноваційний продукт  
СІС – Спеціалізовані інформаційні системи  
СПП – Спільний інноваційний проєкт  
СПЗ – Спеціалізоване програмне забезпечення  
СУ – Суб'єкт управління  
ТНІС – Транснаціональна інноваційна система  
ШІ – Штучний інтелект

AI – Artificial Intelligence  
CPI – Corruption Perceptions Index  
CI – Creative Intelligence  
EI – Executive Intelligence  
GDP pc – Gross Domestic Product GDP per capita  
GII – Global Innovation Index (Global Index of Innovations)  
IFE – Index of Economic Freedom  
IIS – Investment and Innovation System  
NIS – National Innovation System (National System of Innovations)  
(NSI)  
OAP – Old, but Actuality Products  
OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development  
SIS – Specialized Information Systems

## ПЕРЕДМОВА

Сьогодні, у свідомості людини XXI століття, інновації сприймаються як щось “звичне і буденне”.

Вони уже перестали викликати той подив і захоплення, якими, буквально ще зовсім недавно, супроводжувалися, наприклад, анонс нової версії операційної системи Windows чи презентація нової моделі смартфона Apple, що є одним з світових флагманів у сфері комунікації. І навіть, коли мова заходить про такі новітні незбагненні технологічні досягнення людства як “штучний інтелект” чи “біопроесори”, “керовані нейромережі” чи “машинне навчання”, ChatGPT чи Bard — усе це, нині уже не вважається чимось неможливим, нездійсненим чи недосяжним, і не призводить до якогось “особливого збурення емоцій” від усвідомлення того, що усі ми є безпосередніми учасниками цивілізаційних змін нашого буття.

Технологічні новинки, які ще вчора здавались чимось неймовірним і фантастичним, уже не викликають у їх користувачів навіть “легкого” ажіотажу чи “надмірного” захоплення. Більш того, нині суспільство доволі спокійно сприймає не лише “чергове” фундаментальне наукове відкриття, яке може призвести до технологічної революції у тій чи іншій сфері його життєдіяльності, але й навіть той факт, що уже сьогодні звичайні побутові прилади функціонують на основі таких “перспективних інноваційних технологій”, можливі наслідки використання яких є і досі невідомими, не прогнозованими і непередбачуваними.

Інновації у сучасному світі стали не лише невід’ємною його складовою, але й обов’язковою і достатньою умовами самого його існування. Такі “загальновідомі” нині дані, які активно популяризуються на інформаційних ресурсах Wikipedia про те, що “протягом XIX століття у сфері техніки і виробничих технологій відбулось більше перетворень, ніж за період попередніх 900 років людської цивілізації”, або про те, що “від початку XX століття більш ніж на 60% скоротився середній час, необхідний для того, щоб велике наукове відкриття було переведене в корисну технологічну форму”, або про те, що “90% усіх відомих людству учених є нашими сучасниками” переконливо доводять, що в умовах XXI століття інновації



втрачають свій ореол “маленького чуда”, а інноваційна діяльність перетворюється на “буденність”. Інакше кажучи, процеси генерування, продукування, впровадження і поширення новацій та інновацій, перетворюються на типові операції основної діяльності звичайних суб’єктів господарювання.

З огляду на такі зміни, які відбулися (і продовжують відбуватися) у сучасному світі, цілком закономірно постає питання, яке є ключовим щодо адаптаційної здатності та / або креативної спроможності соціально-економічних систем: якщо створення інновацій сьогодні розглядається як результат типового процесу — тобто результат “запрограмований”, а тому передбачуваний і прогнозований — основної діяльності інституцій економіки XXI століття, то “що ж саме” (інструмент, механізм, підсистема, визначальна ознака чи саме середовище економіки XXI століття) забезпечує можливість “масового” продукування інновацій?

Напевно найбільш вичерпною за змістом і, водночас, лаконічною за формою відповіддю на це питання можна вважати висновки, зроблені українськими ученими Л. Федуловою та М. Пашутою, за результатами проведених ними наукових досліджень: “вирішальним досягненням століття у даній сфері (у сфері інновацій – *прим. автора*) є не просто те чи інше наукове або технологічне відкриття, яке дістало практичне застосування, а виникнення принципово нового сегмента сучасної економіки — інноваційної системи, що генерує зростаючий потік інновацій, які відповідають динамічно мінливим суспільним потребам”.

Наведений висновок, а він був сформульований ще на початку 2000-их років, сьогодні видається очевидним, причому як на рівні національної економіки країни, так і на рівні окремих її категорій економічних суб’єктів. Зокрема, на макrorівні такою інноваційною системою є НІС, яка виступає, одночасно, і сприятливим середовищем для процесів генерування, продукування, впровадження і поширення (в тому числі й через ефект “конвергенції”) інновацій, і глобальним інструментарієм управління означеними процесами. На мікрорівні такою специфічною категорією суб’єктів господарювання є інвестиційно-інноваційні системи — інституції, які забезпечують можливість перманентного і циклічного перетворення інвестицій (як “ресурс”) у інновації (як “продукт”) та навпаки, з постійним зростанням їх кількісних та / або якісних характеристик.

# РОЗДІЛ 1

## ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНІ СИСТЕМИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЇХ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ

### 1.1 Концептуальні підходи до управління інноваційним розвитком суспільних систем в сучасних умовах

Людський інтелект, у процесах розвитку усіх нині відомих цивілізацій, які формувалися, розвивалися, а згодом занепадали або трансформувалися у нові суспільні системи, впродовж усього історичного періоду існування людства, завжди відігравав важливу роль, а інколи й вирішальну, у перебігу таких процесів. І лише у ХХІ столітті інтелектуальні “характеристики” людини, як і багато інших її здібностей та вмінь, набутих у процесі неперервних змін в усіх сферах суспільного життя й активності соціуму, включаючи знання і досвід, науки і технології, економіку і поведінку в ній, отримали новий потужний імпульс для подальшого розвитку. Більш того, саме інтелект сьогодні виступає тією достатньою умовою, яка не лише визначає кількісні та якісні характеристики перебігу процесів розвитку суспільства, але й детермінує саму можливість такого розвитку.

Задекларована парадигма “інтелектуалізованому суспільству — інтелектуалізоване управління”<sup>1</sup> стала певним підсумком та результатом аналізу періоду лавиноподібного генерування нових знань і досвіду, а отже й розвитку на їх основі науки і техніки, інтелектуальних і цифрових технологій, інтенсифікації використання природнього інтелекту (ПІ) його носіями — людськими ресурсами, з одночасним використанням останніми можливостей і потенціалу сучасних досягнень у сфері штучного інтелекту (ШІ) за формулою 1.1<sup>2</sup>:

$$PI + SHI \quad (1.1)$$

<sup>1</sup> Петренко В. П. Управління використанням інтелектуальних ресурсів соціально-економічних систем : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03. Львів, 2009. 392 с..

<sup>2</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

Більш того, “масове” використання у реальних умовах новітньої моделі управління соціально-економічними системами, яка ґрунтується на формулі 1.1, тобто на основі адитивної моделі взаємодії природнього і штучного інтелекту, неодмінно призведе до її модифікації, а згодом трансформації у більш ефективну — мультиплікативну модель управління, функціонування якої описує формула 1.2<sup>3</sup>:

$$III \times III \quad (1.2)$$

Принципову відмінність між управлінням соціально-економічними системами, яке здійснюється на основі адитивної та мультиплікативної моделей взаємодії природнього і штучного інтелекту, наглядно відображає рис. 1.1.

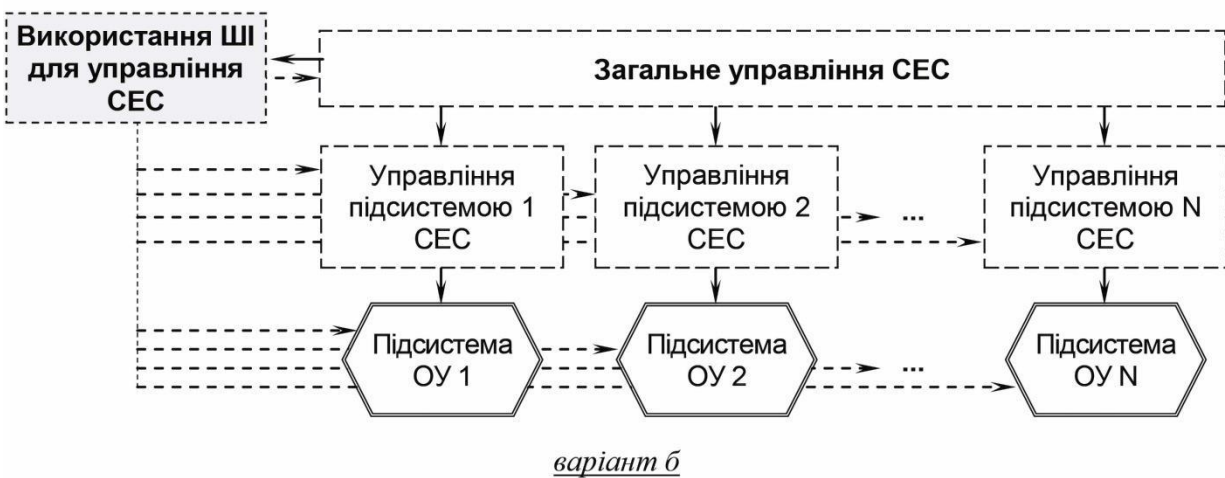
Як видно з рис. 1.1, у першому випадку (варіант а) менеджмент соціально-економічної системи (СЕС) ґрунтується на основі адитивної моделі співфункціонування (співучасті) ІІ та ІІІ у процесах прийняття управлінських рішень. При цьому, алгоритм системи загального управління інституцією (як сукупністю складових, що виступають “об’єктами управління”) передбачає використання ІІ для керування уже оптимізованими за допомогою локального використання ІІІ управлінськими рішеннями, які ухвалюються ІІ на рівні окремих функціональних підсистем управління (“суб’єктів управління”) СЕС.

Очевидно, що варіант а відображає алгоритм управління СЕС на основі адитивної моделі паралельного (або відносно незалежного чи умовно самостійного) співфункціонування ІІ та ІІІ. Інакше кажучи, у моделі такого типу ІІ та ІІІ співфункціонують паралельно, однак з різним рівнем прав щодо ухвалення остаточного рішення на відповідних рівнях управління.

У другому випадку (варіант б), ІІІ також безпосередньо бере участь в управлінні основними функціональними складовими СЕС, насамперед з метою оптимізації їх діяльності (так само як і в першому випадку), але уже не локально, тобто не в рамках “окремого” функціонування тієї чи іншої складової, а загального, тобто у рамках функціонування усієї соціально-економічної системи.

---

<sup>3</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).



- Умовні позначення:*
- підсистеми управління на основі ПІ;
  - канали управління на основі ПІ;
  - підсистеми управління на основі ШІ;
  - канали управління на основі ШІ
  - підсистеми управління на основі співфункціонування ПІ та ШІ;
  - підсистеми ОУ (“об’єкт управління”)

Рис. 1.1 – Управління соціально-економічною системою на основі адитивної (варіант а) та мультиплікативної (варіант б) моделей співфункціонування природного (ПІ) та штучного (ШІ) інтелекту

*Джерело:* розроблено автором.

Більш того, усе загальне управління СЕС здійснюється не на основі “паралельного” і “незалежного” функціонування ПІ та ШІ (тобто, “окремо” ПІ та “окремо” ШІ) з вираженим домінуванням ПІ, а на основі їх “системного” співфункціонування, для якого визначальними ознаками є (можуть бути) принципово інша “якість” таких рішень та “динаміка” їх прийняття.



У такому разі можна констатувати, що варіант б (рис. 1.1) візуалізує алгоритм управління соціально-економічною системою на основі мультиплікативної моделі системного співфункціонування ПІ та ШІ.

Водночас, уже сьогодні використання ШІ в управлінні процесами в окремих сферах суспільних систем зумовлює виникнення специфічних проблем, пов'язаних, насамперед, з тим, що чинний менеджмент такої системи “не встигає” вчасно і адекватно реагувати на ті рішення, які пропонує ШІ. Це означає, що динаміка процесів у системі менеджменту настільки наростає, що управління СЕС, яке традиційно забезпечується функціонуванням ПІ, не встигає ефективно здійснювати моніторинг, контроль і верифікацію тих пропозицій, які генерує ШІ для прийняття остаточного рішення. Інакше кажучи, ПІ не в змозі ефективно управляти результатами діяльності ШІ, оскільки не справляється ані з тими обсягами інформації, які пропонує йому ШІ, ані з тим рівнем динаміки, який є “нормальним” для ШІ.

Більш того, нині очевидним є і те, що ПІ не зможе “самотужки” ефективно і вчасно здійснювати моніторинг, контроль і верифікацію пропозицій, які генерує ШІ, що, в результаті, зумовлює необхідність “додаткового” його залучення і для виконання означених функцій управління<sup>4</sup>. Однак, у такому випадку модель управління на основі співфункціонування ПІ та ШІ може втратити збалансованість, оскільки роль ШІ стане домінуючою у такому співфункціонуванні. Такі зміни неодмінно призведуть до суттєвого зниження рівня керованості природнім інтелектом СЕС з одночасним зростанням впливу штучного інтелекту. Важливо зауважити, що в такому разі ШІ може досягнути вирішального впливу не лише на сам процес ухвалення управлінських рішень, але й на “зміст” таких рішень, що створить реальну загрозу для існування самої суспільної системи.

Все це вказує на необхідність суттєвої модернізації системи управління інституціями загалом, та їх інноваційної діяльності зокрема, адже очевидно, що зовсім скоро, використання ШІ може стати “масовим”, і не лише в управлінні локальними процесами в суспільних системах, але й самими соціально-економічними системами.

---

<sup>4</sup> Данышина К. Начувайся, ChatGPT. Програма iA Writer навчилася “відділяти” людський текст від згенерованого штучним інтелектом. *ITC.ua*. URL: <https://itc.ua/ua/novini/nachuvajsysya-chatgpt-programa-ia-writer-navchylas-viddilyaty-lyudskyyj-tekst-vid-zgenerovanogo-shtuchnym-intelektom/> (дата звернення: 03.12.2023).

Отже, на основі порівняльного аналізу двох моделей управління суспільними системами можна зробити висновок про те, що сьогодні, в основі найбільш ефективного управління соціально-економічними системами лежить адитивна модель співфункціонування ПІ та ІІІ. Водночас, перспективною моделлю управління СЕС нині можна вважати управління на основі мультиплікативної моделі співфункціонування ПІ та ІІІ, застосування якої у практичній діяльності супроводжуватиметься, очевидно, виникненням мультиплікативного ефекту.

У цій ситуації з'являється ризик виникнення негативного ефекту мультиплікатора, що може призвести до критичних наслідків для самої соціально-економічної системи, через “зміст” та “якість” тих управлінських рішень, що ухвалюватимуться у випадку “неправильного” співфункціонування ПІ та ІІІ, при якому ІІІ відіграватиме домінуючу роль у прийнятті кінцевого рішення.

Тож цілком очевидно, що підвищення ефективності загальної системи управління СЕС, підвищення рівня їх керованості, є вкрай важливими та актуальними проблемами сучасного менеджменту.

Як відомо з теорії систем, будь-яким масштабним чи навіть кардинальним змінам, які перманентно (а сьогодні ще й дуже динамічно) відбуваються у суспільних системах — що зумовлено, насамперед їх інтелектуалізацією та проявляється через розвиток наукових, технічних, технологічних і соціальних характеристик (стандартів) сучасного суспільства, у всіх його можливих складових, — повинні відповідати адекватні зміни у принципах, методах і структурах управління, оскільки саме така відповідність спроможна не лише забезпечити можливість означеного розвитку, але, й що важливо, виступати однією з основних його детермінант<sup>5</sup>.

Достатньо обґрунтованим підтвердженням правильності сформульованої вище тези, а також її актуальності в сучасних умовах, може слугувати твердження засновника і президента Всесвітнього економічного форуму в Давосі (World Economic Forum) Клауса Шваба (Klaus Schwab) про те, що “неоіндустріальна парадигма розвитку виділяє серед критеріїв розвитку економік таку незаперечно важливу цінність, як управління, на якому базу-

---

<sup>5</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

ється культура змін і умов, які слід формувати для їх реалізації, а, оскільки ці зміни трансформують людство, ними треба вчитися керувати”<sup>6</sup>.

Більш того, сьогоднішня “деградація глобального управління”, на чому наполягає К. Шваб у своїй роботі, призвела до того, що “... установи та їх керівники перестали відповідати своєму призначенню”, а “нова модель” повинна відрізнятись цілою низкою “фундаментальних аспектів”<sup>7</sup>.

Таку позицію К. Шваба щодо нагальної необхідності запровадження інноваційних змін сьогодні у підходах до управління процесами в суспільних системах, поділяють інші два дослідники — Гері Гемел (Gary Hamel) та Мікел Заніні (Michele Zanini), — які у своїй книзі “Гуманократія” резюмують, що “... у світлі безпрецедентних викликів і погано керованих змін поступово виникала і нарешті усвідомилась потреба змінити бюрократію на гуманократію”<sup>8</sup>.

Варто зауважити, що ідентифікована, у зазначених вище публікаціях, проблема щодо необхідності трансформації традиційної бюрократії вивчалася і досліджувалася іншими сучасними науковцями-практиками. Очевидно, це зумовлено тим, що основні канони класичної теорії управління, а отже і методичні підходи, і практичні рекомендації, які ґрунтуються на її постулатах, сьогодні уже не відповідають (або відповідають лише частково) реаліям сучасного світу. Інакше кажучи, вони “не встигають” за тієї динамікою змін, які нині “масово” відбуваються у цінностях, настроях, потребах і бажаннях суспільства, що, власне, і зумовлює стійке зростання кількості наукових досліджень та публікацій їх результатів, у яких автори намагаються знайти оптимальні рішення щодо трансформації “класичної” системи управління на основі впровадження новітніх моделей та ефективних інструментів інноваційного менеджменту<sup>9</sup>.

Яскравим прикладом актуалізації означених проблем саме “сьогодні”, можуть свідчити дві різні статті з однаковою назвою — “Смерть ме-

<sup>6</sup> Шваб К. Четверта промислова революція. Формуючи четверту промислову революцію. Харків : Клуб Сімейного Дозвілля, 2019. 416 с.

<sup>7</sup> Schwab K. Envisioning Governance 4.0. *Project Syndicate*. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/global-challenges-require-new-governance-model-by-klaus-schwab-2022-01?barrier=accesspaylog> (date of access: 15.09.2023)

<sup>8</sup> Zanini M., Hamel G. *Humanocracy: Creating Organizations As Amazing As the People Inside Them*. Harvard Business Review Press, 2020. 368 p.

<sup>9</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

неджменту”, одна з яких була опублікована Робертом Самуельсоном (Robert Samuelson) у 1993 році<sup>10</sup>, а друга — Адамом Гейлом (Adam Gale) у 2019 році<sup>11</sup>, тобто через 26 років.

Цілком очевидно, що у цій ситуації і науковці-теоретики, і практикуючі управлінці, і бізнес-консультанти, в усіх без винятку сферах життєдіяльності сучасного суспільства, задаються питанням “Quo vadis management?” та активно шукають відповіді для самих різноманітних напрямів практичного управління і менеджменту.

Своєрідним підтвердженням актуальності означеної проблеми можна вважати численні статті провідних вчених-управлінців та економістів про такі специфічні види (напрями) сучасного менеджменту як: менеджмент знань<sup>12</sup>, менеджмент талантів<sup>13</sup>, менеджмент змін<sup>14</sup>, проєктний менеджмент<sup>15</sup>, менеджмент інновацій<sup>16, 17</sup>, інвестиційний менеджмент<sup>18</sup>, менеджмент інноваційно-інвестиційної активності<sup>19</sup>, публічний менеджмент та врядування<sup>20</sup> та інші.

Цілком очевидно, що за таких обставин, багато дослідників висловлюють свої пропозиції та рекомендації щодо “осучаснення” процесів

---

<sup>10</sup> Samuelson R. J. The Death Of Management. *Newsweek*. URL: <https://www.newsweek.com/death-management-193324> (date of access: 15.09.2023).

<sup>11</sup> Gale A. The death of management. *Management Today | Not just business as usual*. URL: <https://www.managementtoday.co.uk/death-management/food-for-thought/article/1596906> (date of access: 15.09.2023).

<sup>12</sup> Schmitt U. Quo Vadis, Knowledge Management: A Regeneration or a Revolution in the Making?. *Journal of Information & Knowledge Management*. 2015. Vol. 14, no. 04. P. 1550030. URL: <https://doi.org/10.1142/s0219649215500306> (date of access: 29.11.2023).

<sup>13</sup> Farndale E., Morley M. J., Talent M. V. Management: Quo Vadis?. *Journal of Management*. No. 23. P. 409–473.

<sup>14</sup> Hassanien M. Change Management. Quo Vadis?: Notwendigkeit von Change Management, Zukunftstendenzen im Unternehmenswandel. Hamburg : Grin Verlag, 2021. 46 p.

<sup>15</sup> Harrin E. The Death of Project Management. *Rebel's Guide to Project Management*. URL: <https://rebelsguidetopm.com/the-death-of-project-management/> (date of access: 29.11.2023).

<sup>16</sup> Gabriel A. Quo vadis innovation management?. *flow consulting gmbh*. URL: <https://www.flow.de/en/quo-vadis-innovation-management> (date of access: 29.11.2023).

<sup>17</sup> Wirtz B., Müller W. M., Langer P. F. Quo Vadis Business Model Innovation? BMI Status, Development, And Research Implications. *International Journal of Innovation Management*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1142/s1363919622500104> (date of access: 29.11.2023).

<sup>18</sup> Hester W. The Future of Investment Management: Death of Indexing – The Original TurtleTrader. *The Original TurtleTrader – Learn TurtleTrader® trend following trading*. URL: <https://www.turtletrader.com/index-death> (date of access: 29.11.2023).

<sup>19</sup> Management of Innovation and Investment Activities of Enterprises in the Conditions of Digitalization to Increase Their Competitiveness in the International Market / N. Kravchuk et al. *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2022. Vol. 22, no. 3. P. 335–343.

<sup>20</sup> Andrikopoulos V. P., Ifanti A. A. New Public Management and Governance: Quo Vadis?. *Journal of Public Administration and Governance*. 2020. Vol. 10, no. 3. P. 430. URL: <https://doi.org/10.5296/jpag.v10i3.17494> (date of access: 29.11.2023).



управління та менеджменту. Однак, як стверджують автори відомої книги “Транснаціональний менеджмент” Крістофер А. Бартлетт (Christopher A. Bartlett) та Пол В. Біміш (Paul W. Beamish), “... зміни, які до останнього часу відбуваються у сфері теорії та практики менеджменту, залишають деякі проблеми незмінними”<sup>21</sup>.

Їх позицію поділяє і професор Джек Баффінгтон (Jack Buffington), вважаючи, що відомий нам менеджмент “потрібно замінити”, оскільки він “не підлягає ремонту”<sup>22</sup>.

Отже можна констатувати, що сьогодні та система, в середовищі якої народився, розвинувся і тривалий час удосконалювався менеджмент, досягнувши певної системи принципів, законів, правил і умов взаємовідносин та взаємодії множини людей у процесі життєтворчості, сьогодні потребує радикального переосмислення і удосконалення з врахуванням нових умов взаємовідносин і взаємодії між людьми. Адже часи, коли більшою частиною світу правила тирані пройшли і сьогодні уже мільярди людей живуть в умовах демократії, в умовах уже іншого капіталізму, який також динамічно змінюється<sup>23</sup>.

Таку позицію поділяє і лауреат Нобелівської премії з економічних наук Джозеф Е. Стігліц (Joseph E. Stiglitz). Зокрема, у своїй статті “Після неолібералізму” він наголошує на тому, що “...неолібералізм слід проголосити мертвим і поховати”<sup>24</sup>, а у іншій своїй книзі “Люди, влада і прибутки. Прогресивний капіталізм епохи невдоволення” відомий науковець зазначає, що на першому місці у запропонованій ним моделі “прогресивного капіталізму”, повинні бути люди, а не будь-які інші ресурсні складові економічної життєдіяльності суспільства<sup>25</sup>.

---

<sup>21</sup> Bartlett C. A., Beamish P. W. *Transnational management: Text and cases in cross-border management*. London : Cambridge University Press., 2018. 553 p.

<sup>22</sup> Buffington J. *The death of management: Restoring value to the U.S. economy*. Santa Barbara, Calif : Praeger, 2009.

<sup>23</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>24</sup> Stiglitz J. E. After Neoliberalism | by Joseph E. Stiglitz - Project Syndicate. *Project Syndicate*. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/after-neoliberalism-progressive-capitalism-by-joseph-e-stiglitz-2019-05> (date of access: 29.11.2023).

<sup>25</sup> Stiglitz J. E. *People, Power, and Profits: Progressive Capitalism for an Age of Discontent*. W. W. Norton & Company, 2019. 366 p.

У цьому ж напрямі розмірковує і голова та співгенеральний директор Salesforce Марк Бенюв (Marc Benioff), наголошуючи на тому, що “... настав час для нового капіталізму — більш справедливого, рівноправного та стійкого капіталізму, який насправді працює для усіх”<sup>26</sup>.

Його думку продовжує засновниця та керуюча партнерка компанії Inclusive Capital Partners Лінн Форестер де Ротшильд (Lynn Forester De Rothschild), закликаючи до співпраці керівників приватного і державного секторів. При цьому свою ідею вона успішно реалізує на практиці, створивши “Коаліцію за інклюзивний капіталізм” (Coalition for Inclusive Capitalism – CIC), до управління якою було “включено всіх зацікавлених”<sup>27</sup>.

Цілком очевидно, що існуючі нині різноманітні новітні підходи щодо можливих модифікацій та змін в економіці сучасних суспільних систем (тобто запровадження ними прогресивного, інклюзивного, гуманного чи якоїсь іншої моделі “новітнього” капіталізму), передбачають ретельне планування та відповідну організацію проведення адекватних і випереджаючих змін в управлінні та менеджменті. Адже, на переконання професора Європейського інституту управління бізнесом (INSEAD) Джанп’єро Петрільєрі (Gianpiero Petriglieri) управління “...повинно стати добрим і гуманним”, розвивати і використовувати “...не тільки наші сили і навички, але і наш розум”<sup>28</sup>. Тобто, нові модифікації капіталізму уже потребують нового управління і менеджменту, який буде орієнтованим на людину як на носія інтелекту, як на джерело інновацій і гармонізованого розвитку і ефективної співпраці таких складових суспільства, як люди у владі, люди в бізнесі і люди в соціумі<sup>29</sup>.

Таку позицію, щодо необхідності суттєвих змін у системі сучасного менеджменту, з метою його “гармонізації” та “обов’язковим” урахуванням інноваційної складової, цілком поділяють і вітчизняні науковці. Так, українські дослідники Осецький В. Л. та Гірник Є. В. стверджують, що “...

---

<sup>26</sup> Benioff M. “CEOs Must Mandate for All Stakeholders, Not Just Shareholders”: Marc Benioff Joins Davos Panel on Stakeholder Capitalism. *Salesforce*. URL: <https://www.salesforce.com/news/stories/marc-benioff-on-stakeholder-capitalism-davos-2021/> (date of access: 29.11.2023).

<sup>27</sup> De Rothschild L. F. Coalition for Inclusive Capitalism - InfluenceWatch. *InfluenceWatch*. URL: <https://www.influencewatch.org/non-profit/coalition-for-inclusive-capitalism/> (date of access: 29.11.2023).

<sup>28</sup> Petriglieri G. Business Does Not Need the Humanities – But Humans Do. *Harvard Business Review*. URL: <https://hbr.org/2018/11/business-does-not-need-the-humanities-but-humans-do> (date of access: 29.11.2023).

<sup>29</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023)

інновації сьогодні відіграють вирішальну роль у розвитку соціальної економіки як специфічного типу економічної політики, спрямованої на розширення прав і можливостей громадян у наданні суспільних благ ... тож проблема впливу інновацій на зміну цінностей суспільного сектору, яка є однією з центральних проблем макроекономічної політики, набуває особливого значення в сучасному світі”<sup>30</sup>.

На необхідності активізації інноваційної діяльності як у сфері менеджменту соціально-економічних систем, так і у самих суспільних системах загалом наголошує українська вчена Диха М. В.: “Рівень інноваційності розвитку економік країн світу сьогодні визначає рівень їх конкурентоспроможності, можливості вирішення соціальних потреб та в цілому досягнення цілей сталого соціально-економічного розвитку”<sup>31</sup>.

Цю думку вона обґрунтовує на основі результатів дослідження, описаного в одній з своїх попередніх публікацій, зокрема про те, що “... неспроможність країни здійснювати інноваційні перетворення чи зволікання з проведенням таких змін не просто гальмує її розвиток, а й призводить до зменшення конкурентоспроможності національної економіки, та до збільшення розриву у розвитку відносно країн, які такі зміни проводять”<sup>32</sup>. І саме “... прискорення інноваційного розвитку, яке базується на знаннях та інтелекті, обумовлює забезпечення конкурентних переваг національних економік, максимізацію соціально-економічного ефекту за рахунок результатів інтелектуальної праці”<sup>33</sup>.

Варто зауважити, що існування кореляційних зв'язків між використанням актуальних практик управління суспільними системами, використанням новітніх моделей їх менеджменту на основі співфункціонуванні ПІ та ШІ, зростанням активності інноваційної діяльності СЕС, а також зростанням рівня їх конкурентоспроможності, видається цілком очевидним.

---

<sup>30</sup> Osetskiy V., Hirnyk Y. Innovative changes of values of the public sector in the context of Ukraine's European choice. *Economics & Education*. 2017. No. 02 (01). P. 41–45. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/239587>

<sup>31</sup> Диха М. В. Інноваційність як складова у системі забезпечення сталого розвитку країни. *Вплив обліку та фінансів на розвиток економічних процесів*: матеріали III Міжнар. науково-практ. конф., м. Берегове, 15 черв. 2022 р. Берегове, 2022. С. 426–429. URL: <https://elar.khmnmu.edu.ua/handle/123456789/12196> (дата звернення: 12.11.2023).

<sup>32</sup> Диха М. В. Інтелектуальний капітал у системі забезпечення інноваційного розвитку країни. *Вісник Хмельницького національного університету: Економічні науки*. 2019. № 6. С. 45–49. URL: <https://elar.khmnmu.edu.ua/handle/123456789/8725> (дата звернення: 27.12.2023).

<sup>33</sup> Там же.

Водночас, важливим у цій ситуації, є факт ідентифікації та обґрунтування ознаки циклічності таких зв'язків. Зокрема, на існування саме такого типу зв'язків між означеними категоріями, тобто зв'язків, які є взаємозалежними і взаємообумовленими, вказують результати спільного дослідження українських науковців Лютак О. М., Баули О. В. і Ткачука А. Ф. де вони констатують: “Механізм взаємозв'язку між міжнародною конкурентоспроможністю країни та темпами інноваційно-інвестиційної діяльності полягає в тому, що інтенсивність нагромадження країною всіх видів капіталу корелює зі зростанням продуктивності праці, яка, в свою чергу, визначається якістю технологічного забезпечення виробництва. Інтенсивність розвитку технологічного забезпечення, в свою чергу, залежить від рівня конкурентоспроможності умов функціонування суб'єктів господарювання та дієвості мотивів здійснення інноваційно-інвестиційної діяльності”<sup>34</sup>.

Очевидно, що всі нові рішення в теорії і практиці управління та менеджменту, спрямовані на їх гуманізацію та інтелектуалізацію, будуть релевантними і для специфічних сфер їх використання, серед яких, цілком очевидно, є і вітчизняна економіка, потенціал зростання якої, на думку Шеремети П. М., на 85% визначається інноваціями і умовами “втягування ресурсів” для інвестування в їх впровадження<sup>35</sup>. Проте, коли економіка країни є “найменш вільною економікою у Європі”, то цілком очевидно, що у сфері управління інноваціями та інвестиціями сконцентровані найбільші проблеми її майбутнього розвитку в усіх без винятку галузях національної економіки, оскільки рівень інноваційного розвитку визначається рівнем інвестиційної підтримки та інвестиційної привабливості<sup>36</sup>.

При цьому, визначальним фактором успішної інноваційно-інвестиційної діяльності галузей і підприємств є управління і менеджмент, які в країні “олігархічної, постсоціалістичної економіки” з “дефіцитом економічної свободи” продовжують залишатися навіть не на традиційному для ринкових країн, а на “постсоціалістичному” рівні<sup>37</sup>.

---

<sup>34</sup> Liutak O., Baula O., Tkachuk A. Simulation of the Influence of Investment and Innovation Activities on Ensuring the International Competitiveness of Countries. *Informatyka, Automatyka, Pomiar w Gospodarce i Ochronie Środowiska*. 2023. Vol. 13, no. 2. P. 86–92. URL: <https://doi.org/10.35784/iapgos.3470> (date of access: 01.12.2023).

<sup>35</sup> Шеремета П. М. Фізична війна перейде у війну економічну. Її теж треба буде вигравати. *Українська правда*. URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2022/05/16/7346585/> (дата звернення: 29.11.2023).

<sup>36</sup> Там же.

<sup>37</sup> Там же.



І тоді, коли більшість вітчизняних дослідників проблематики інноваційної моделі розвитку економіки України розглядають правові, економічні, організаційні та інші умови її впровадження в контексті або загалом економіки<sup>38, 39, 40</sup>, або в розрізі окремих її галузей<sup>41, 42</sup>, або окремих підприємств<sup>43</sup>, або ж досліджують ці можливості з позицій запровадження сучасних технологій діджиталізації та дизайн-менеджменту<sup>44</sup> тощо, залишаючи при цьому проблеми гуманізації та інтелектуалізації управління цими процесами на рівні національної економіки та її галузей поза увагою і необхідними змінами, стан інноваційного розвитку країни та його інвестиційного забезпечення залишатиметься на старих позиціях<sup>45</sup>.

Тому, на думку Шеремети П. М. “...економіку треба буде розвивати й розбудовувати так, як ми зараз воюємо. А воюємо ми меншими силами, але дуже інноваційно, дуже вмотивовано”<sup>46</sup>.

Отже, можна зробити узагальнюючий висновок, що формування сучасних систем управління розвитком суспільства в епоху інформаційної економіки повинно ґрунтуватися на основі моделі інноваційного розвитку його національної економіки, одним з елементів якої є національна інноваційна система. Більш того, рівень результативності (ефективності) функціонування власної національної інноваційної системи країни, сьогодні є одним з визначальних факторів того, яку позицію у світових рейтингах вона займає, і наскільки ця країна реально впливає (може впливати) на усі процеси, які нині дуже динамічно відбуваються у сучасному глобалізованому світі.

---

<sup>38</sup> Юрчук Н. П., Вовк В. Ю., Топіна Р. П. Інноваційно-інвестиційна діяльність як основа реалізації концепції сталого розвитку економіки України. *Агросвіт*. 2019. № 3. С. 53–61. URL: [http://www.agrosvit.info/pdf/3\\_2019/9.pdf](http://www.agrosvit.info/pdf/3_2019/9.pdf)

<sup>39</sup> Зельдіна О. Поняття інвеститційно-інноваційної моделі в умовах сталого розвитку економіки України. *Господарське право і процес*. 2020. № 7. С. 83–88. URL: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2020/7/15.pdf>

<sup>40</sup> Журавель Г. П., Журавель Ю. Г. Формування інвестиційних ресурсів для інноваційного розвитку економіки. *Економічний аналіз* : зб. наук. пр. ТНЕУ. Тернопіль, 2017. Т. 27. С. 35–42..

<sup>41</sup> Дзюбенко О. М. Пріоритети інвестиційно-інноваційного забезпечення господарського освоєння лісо-ресурсного потенціалу. *Інвестиції, практика та досвід*. 2015. № 9. С. 15–20.

<sup>42</sup> Федяєва В. Інноваційно-інвестиційні засади забезпечення зростання аграрної сфери економіки. *Економічний дискурс*. 2017. № 2. С. 240–246.

<sup>43</sup> Денисенко М. П., Бродюк І. В., Сташенюк Д. Г. Основні положення формування інвестиційно-інноваційної стратегії підприємства. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 22. С. 17–20.

<sup>44</sup> Попадинець Н. М., Журавель Ю. Г. Інвестиційно-інноваційний розвиток національної економіки на засадах діджиталізації та дизайн-менеджменту. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія “Економіка і менеджмент”*. 2019. Т. 3. С. 132–135.

<sup>45</sup> Grechanyk V., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>46</sup> Шеремета П. М. Фізична війна перейде у війну економічну. Її теж треба буде вигравати. *Українська правда*. URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2022/05/16/7346585/> (дата звернення: 29.11.2023).

## 1.2 Національна інноваційна система як основа сучасної моделі інноваційного розвитку економіки країни

Як уже зазначалося раніше, характерною ознакою початку XXI століття є постійне зростання динаміки змін, які відбуваються в усіх сферах суспільного життя. При цьому, такі зміни є, насамперед, прямим наслідком “інтелектуалізації” сучасного суспільства, що проявляється через стрімкий розвиток науки і техніки, прискорене генерування нових знань, створення новітніх “інтелектуальномістких” технологій, зростання частки процесів з використанням штучного інтелекту.

Очевидно, що найбільш активну участь у процесах глобальної інтелектуалізації сучасного суспільства беруть ті держави, які сьогодні є країнами-лідерами світової економіки. Адже саме вони, постійно генеруючи новітні знання, впроваджуючи “інтелектуальномісткі” технології, поширюючи “стандарти” шостого технологічного укладу виступають своєрідними “локомотивами змін” у сучасному світі. І як стверджують українські дослідники, зокрема, Осецький В. Л., Куліш В. А. та Ящук Р. М. “... глобалізація інноваційних процесів створює унікальні можливості для багатьох країн поєднати індустріалізацію з модернізацією і має забезпечити широке впровадження високих технологій для відновлення промислового виробництва”<sup>47</sup>.

Разом з тим, чимало науковців, серед яких Лютак О. М., Баула О. В., Ткачук А. Ф., Диха М. В. та інші, застерігають, що “глобалізація, як і будь-який глибинний процес, що відбувається в суспільстві, несе в собі як нові можливості, так і ризики ... — економічну нестабільність, соціальну нерівність, економічну дискримінацію та глобальні проблеми різного спрямування”<sup>48</sup>, а також “загострення конкурентної боротьби на світових ринках ...” та посилення “... суперництва між країнами з інноваційною економікою та іншими державами — країнами з наздоганяючою економікою і країнами, що розвиваються”<sup>49</sup>.

<sup>47</sup> Осецький В. Л., Куліш В. А., Ящук Р. М. Концепт формування нової моделі інноваційної індустріалізації України. *Стратегія розвитку України*. 2018. Вип. 2. С. 24–29.

<sup>48</sup> Liutak O., Baula O., Tkachuk A. Simulation of the Influence of Investment and Innovation Activities on Ensuring the International Competitiveness of Countries. *Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska*. 2023. Vol. 13, no. 2. P. 86–92. URL: <https://doi.org/10.35784/iapgos.3470> (date of access: 01.12.2023).

<sup>49</sup> Диха М. В. Інвестиційно-інноваційна стратегія як взаємоузгоджена система розвитку економіки країни. *Інноваційна економіка*. 2013. Вип. 1. С. 27–32. URL: <https://elar.khmn.edu.ua/handle/123456789/2435> (дата звернення: 29.11.2023).

Тож цілком очевидним видається той факт, що подальше зростання впливу провідних країн на усі процеси, які відбуваються у сучасному світі, приховує в собі і певну загрозу — “абсолютне” збільшення “ваги” економічно розвинених країн у глобальній економіці посилює диференціацію між рівнями розвитку цих та інших країн світу, що безпосередньо впливає на подальше “розшарування” світової спільноти і тим самим створює передумови для виникнення нових конфліктів між державами.

Водночас, і це дуже важливо, ефективним і дієвим інструментом стримування можливої подальшої стрімкої поляризації світу (за соціально-економічними критеріями) у цій ситуації може виступати “збалансована глобалізація” та її позитивні екстерналії. Оскільки, саме “збалансовані” глобалізаційні процеси сприяють інтеграції “усіх” країн світу (у тому числі й тих країн, які не є сьогодні світовими лідерами) і при цьому безпосередньо пов’язані з процесами “інтелектуалізації” сучасного суспільства (а отже і з усіма складовими таких процесів — розвиток науки, генерування нових знань, створення новітніх технологій тощо), то у цій ситуації глобалізація набуває функції не лише своєрідного “компенсатора” можливої подальшої поляризації світу, але й створює передумови для зменшення нині існуючої диференціації між країнами світу.

Аналіз основних характеристик країн, які сьогодні є світовими лідерами, також вказує і на наявність відмінностей (подекуди суттєвих) між такими країнами. Так, вони можуть відрізнятися між собою державним устроєм, розміром території, чисельністю населення, політичною системою, формою державного управління, типом економічної системи, моделлю її фінансової системи, приналежністю країни до різних наддержавних утворень тощо.

Однак, недивлячись на усі можливі відмінності між основними класифікаційними ознаками країн-лідерів, усі вони мають одну схожу (однакову для усіх) характеристику — соціально-економічний розвиток кожної з таких країн нині ґрунтується на основі моделі її інноваційного розвитку. При цьому саму модель “інноваційного розвитку” можна справедливо вважати визначальною ознакою сучасного етапу цивілізаційного розвитку.

Інакше кажучи, сьогодні в основі різних моделей національної економіки кожної (без винятку) успішної країни сучасного світу неодмінно

лежить модель її інноваційного розвитку, яка охоплює усі сфери суспільного життя. При цьому, усі відмінності, які існують між національними економіками таких країн-лідерів (про що зазначалось вище) виражаються лише у формі самої моделі інноваційного розвитку країни, а специфіка такої “форми” моделі забезпечує максимальну ефективність її для “своєї” національної економіки<sup>50</sup>.

Таким чином можна стверджувати, що національна економіка кожної сучасної економічно розвиненої країни ґрунтується на “своєї” моделі інноваційного розвитку, яка відрізняється від моделей розвитку інших країн світових лідерів, насамперед, особливостями її національної економіки. (Очевидно що дане твердження є справедливим і для країн, які сьогодні не є світовими лідерами, але керуються виключно принципами ринкової економіки та орієнтуються на модель сталого розвитку). При цьому, основою такої моделі інноваційного розвитку кожної країни сучасного світу є її національна інноваційна система (НІС), яка покликана не лише створювати і забезпечувати максимально сприятливі умови для провадження інноваційної діяльності усіма її господарчими суб’єктами, але й безпосередньо брати участь (у різних формах) у процесах генерування, продукування, впровадження і поширення інновацій в усіх сферах життєдіяльності сучасного суспільства. Більш того, можна припустити, що рівень розвитку НІС країни визначає рівень ефективності її моделі інноваційного розвитку.

Термін “національна інноваційна система” вперше було сформульовано Крістофером Фріменом (Christopher Freeman)<sup>51</sup>, у його дослідженні технологічної політики Японії (1987 р.), а уже через кілька років (зокрема у 1992 р.) теза К. Фрімена про об’єктивну необхідність формування (і функціонування) такої системи у національній економіці кожної країни була підтримана і розвинута у науковій роботі “національна система інновацій” під редакцією Бенгт-Аке Лундвалла (Bengt-Åke Lundvall)<sup>52</sup>.

---

<sup>50</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>51</sup> Freeman C. *Technology, Policy, and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter Publishers, 1987. 155 p.

<sup>52</sup> Lundvall B.-A. *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* edited by Bengt-Ake Lundvall (Pinter Publishers, London. 1992). *Prometheus*. 1993. Vol. 11, no. 2. P. 291. URL: <https://doi.org/10.1080/08109029308629360> (date of access: 25.05.2023).

Слід зауважити, що у згаданих вище роботах для означення такої системи вживався термін “національна система інновацій” (“прямий” переклад англійського терміну National System Innovation (NSI)), на відміну від сучасного терміну “національно інноваційна система”. Більш того, у наукових публікаціях даного спрямування в кінці XX і початку XXI століть переважно зустрічається саме таке формулювання цього терміну, тобто “національна система інновацій” (НСІ), а не “національна інноваційна система” (НІС). При чому, це було характерно для більшості публікацій того часу, і незалежно від того чи авторами їх були зарубіжні, чи вітчизняні науковці. Однак згодом, дедалі частіше почали вживати термін “національна інноваційна система”. Такі зміни у формулюванні назви очевидно можна пояснити тим, що саме така термінологічна конструкція — “інноваційна система” (а не “система інновацій”) — відповідає конструкції інших нині загальноприйнятих термінів, зокрема таких як “економічна система”, “фінансова система”, “соціальна система”, “механічна система” тощо<sup>53</sup>.

Таким чином, впродовж означеного періоду, у сфері, пов’язаній з інноваціями та інноваційною діяльністю відбувалося поступове “витіснення” терміну “НСІ” терміном “НІС”. Своєрідним “завершальним етапом інституалізації” у нашій країні терміну саме “національна інноваційна система”, можна вважати прийняття (у 2009 р.) Кабінетом Міністрів України “Концепції розвитку національної інноваційної системи”<sup>54</sup>. Слід зауважити, що нині даний документ втратив свою чинність, в результаті прийняття нового плану заходів на 2021-2023 роки з реалізації Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року<sup>55</sup>. Разом з тим, основні дефініції національної інноваційної системи, які були сформульовані у Концепції розвитку НІС (2009 р.), сьогодні і надалі залишаються актуальними, незважаючи на те, що сам документ втратив чинність.

---

<sup>53</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>54</sup> Про схвалення Концепції розвитку національної інноваційної системи : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 17.06.2009 р. № 680-р : станом на 9 груд. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/680-2009-r#Text> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>55</sup> Про затвердження плану заходів на 2021-2023 роки з реалізації Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 09.12.2021 р. № 1687-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1687-2021-r#Text> (дата звернення: 07.12.2023).

Проведення подальшого порівняльного аналізу вживання термінів “НСІ” та “НІС” — і за їх формою, і за їх змістом — на основі досліджень англомовних публікацій у сфері інновацій та інноваційної діяльності, дозволило виявити характерні тенденції, відповідно, за двома напрямками:

- в англомовній науковій літературі сьогодні є достатньо поширеними дві термінологічні форми означення національної інноваційної системи: 1) National System of Innovation (NSI (національна система інновацій)); 2) National Innovation System (NIS (національна інноваційна система)). При цьому, не було виявлено суттєвої різниці у кількості публікацій, в яких вживалася перша або друга термінологічна форма;
- суть, основні ознаки та опис категорій “NSI” та “NIS” в англомовних публікаціях не характеризуються принциповими відмінностями. Це означає, що ці категорії можна вважати тотожними<sup>56</sup>.

Отже, на основі проведеного дослідження можна зробити проміжний висновок. Категорії “національна система інновацій” та “національна інноваційна система” за своїм змістом є тотожними. Водночас, у подальшому дослідженні видається доцільним виживання терміну “національна інноваційна система” оскільки:

- 1) у документах нормативно-правового характеру (це вище зазначені відповідні розпорядження КМУ) було визначено саме таке формулювання;
- 2) у наукових публікаціях вітчизняних авторів значно частіше вживається саме така термінологічна форма. Очевидно, це також можна пояснити наявністю у вітчизняному нормативно-правовому полі уже згаданих вище розпоряджень КМУ. Крім того, саме така термінологічна конструкція є більш уніфікованою для української мови.

Недивлячись на те, що проблематикою НІС зарубіжні та вітчизняні дослідники активно займалися впродовж останніх 30-ти років, сьогодні так і не вдалося сформулювати єдиного підходу (або хоча б кілька “узагальнених” підходів, які мають прикладний характер) щодо сутності національної інноваційної системи та особливостей її формування і функціонування. Натомість, у сучасній науковій літературі можна зустріти

---

<sup>56</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

десятки різних тлумачень НІС, які пропонуються (або пропонувалися раніше) українськими та зарубіжними науковцями <sup>57</sup>.

З метою систематизації проведення подальшого дослідження категорії “національна інноваційна система” видається доцільним представити у табличній формі найбільш поширені її визначення, при цьому згрупувавши їх за структурно-функціональним критерієм (табл. 1.1) та за критерієм інституційно-системного підходу (табл. 1.2).

Табл. 1.1 – Найбільш поширені у науковій літературі визначення категорії “національна інноваційна система” (за структурно-функціональним критерієм)

Автор (автори)	Визначення, джерело
1	2
Кабінет Міністрів України	НІС – сукупність законодавчих, структурних і функціональних компонентів (інституцій), які задіяні у процесі створення та застосування наукових знань та технологій і визначають правові, економічні, організаційні та соціальні умови для забезпечення інноваційного процесу в межах національних кордонів та забезпечують зростання конкурентоспроможності вітчизняних організацій та підприємств за рахунок підвищення їх інноваційної активності. При цьому основними складовими української національної інноваційної системи є п’ять підсистем, зокрема: 1) державного регулювання; 2) освіти; 3) генерації знань; 4) інноваційної інфраструктури; 5) виробництва <sup>58</sup> .
У. Варблане, Д. Дайкер	НІС – всі частини і аспекти економічної структури та інституційної структури, що впливають як на навчання, так і на пошук і дослідження – виробнича система, система маркетингу та система фінансування являють собою субсистеми, в яких здійснюється навчання <sup>59</sup> .
Яремко Л.	НІС – це сукупність взаємопов’язаних організацій (структур), які займаються виробництвом і комерційною реалізацією наукових знань і технологій в межах національних кордонів. Вона складається з двох елементів: 1) науково-виробничого, представленого різного роду підприємствами, університетами, державними лабораторіями, техно-парками і інкубаторами; 2) інфраструктурно-забезпечувальна, який включає інститути правового, фінансового і соціального характеру, які в свою чергу забезпечують інноваційні процеси <sup>60</sup> .

<sup>57</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>58</sup> Про схвалення Концепції розвитку національної інноваційної системи : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 17.06.2009 р. № 680-р : станом на 9 груд. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/680-2009-p#Text> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>59</sup> Varblane U., Dyker D., Tamm D. How to Improve the National Innovation Systems of Catching-up Economies?. *Trames. Journal of the Humanities and Social Sciences*. 2007. Vol. 11, no. 2. P. 106. URL: <https://doi.org/10.3176/tr.2007.2.02> (date of access: 30.11.2023).

<sup>60</sup> Яремко Л. А. Національна інноваційна система та її формування в Україні. *Формування ринкових відносин в Україні* : зб. наук. пр. НДЕІ Мінекономіки України. Київ, 2007. Т. 1. С. 54–57.



продовження табл. 1.1

1	2
Побірченко В. В.	НІС – це система, основними структурними блоками якої є: 1) креативний блок або блок породження знання (університети, наукові інститути, окремі фахівці, складні соціальні мережі, що забезпечують неформальну взаємодію дослідників з різних інститутів та університетів); 2) блок трансферу технологій; 3) блок фінансування; 4) блок виробництва; 5) блок підготовки кадрів <sup>61</sup> .
Яненкова І. Г., Самарська В. В., Алфьорова А. О.	НІС – це складна система, яка одночасно є процесом взаємодії між різними суб'єктами інноваційної діяльності та результатом цієї взаємодії. Основними підсистемами НІС є: 1) державна політика; 2) наука; 3) освіта; 4) бізнес; 5) організаційні та фінансові інститути розвитку <sup>62</sup> .
Марченко О. С.	Основними складовими НІС є чотири елементи: 1) генерація знань – сукупність організацій, що виконують фундаментальні дослідження і розробки, а також прикладні дослідження; 2) освіта та професійна підготовка; 3) виробництво продукції і надання послуг, що охоплює виробництво наукомісткої продукції, що продукується корпораціями, представниками малого та середнього бізнесу, вектор праці яких направлений на науку; 4) інноваційна інфраструктура, яка містить бізнес-інноваційні, телекомунікаційні та торгові мережі, технопарки, бізнес-інкубатори, інноваційно-технологічні центри, консалтингові фірми, фінансові структури <sup>63</sup> .
Федулова Л. І.	Структура НІС включає в себе підсистеми: 1) підсистема, діяльність якої спрямована на забезпечення інноваційного процесу нематеріальними ресурсами; 2) підсистема, елементи якої приймають безпосередню участь в інноваційному процесі; 3) підсистема, функція якої – у забезпеченні інноваційної діяльності матеріальними ресурсами <sup>64</sup> .
Демчишак Н.Б.	НІС – це сукупність відносин з приводу створення, розповсюдження та використання інновацій в межах певної країни, обумовлених національною соціокультурною специфікою, геополітичними особливостями та стратегією економічного розвитку. При цьому її ключовими елементами (складовими) є: 1) генерації знань – сукупність організацій, що здійснюють фундаментальні дослідження і розробки, зокрема науково дослідних установ, провідних університетів тощо; 2) виробництва інноваційних продуктів — виробництво наукомісткої, високотехнологічної продукції, а також надання послуг, комерціалізація нових організаційних та маркетингових рішень та інше, яке здійснюється безпосередньо суб'єктами інноваторами; 3) інноваційної інфраструктури — технопарки, бізнес інкубатори, інноваційні центри, наукові парки <sup>65</sup> .

<sup>61</sup> Побірченко В. В. Національні інноваційні системи в глобальній економіці. *Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского*. : Серия : “Экономика и управление”. 2011. Т. 24 (63). № 1. С. 155–163. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/natsionalni-innovatsiyni-sistemi-v-globalniyu-ekonomitsi> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>62</sup> Яненкова І. Г., Самарська В. В., Алфьорова А. О. Аналіз формування національної інноваційної системи України. *Наукова праця. Економіка*. 2016. Т. 285. С. 26–30. URL: <http://economy.chdu.edu.ua/article/view/107986> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>63</sup> Марченко О. С. Національна інноваційна система як інтегратор знань. *Вісник Національної юридичної академії України імені Ярослава Мудрого* : Серія : Екон. теорія та право. Харків, 2010. Т. 2. С. 24–34.

<sup>64</sup> Інноваційний розвиток економіки: модель, система управління, державна політика / за ред. Л. І. Федулової. Київ : Основа, 2005. 552 с.

<sup>65</sup> Демчишак Н. Б. Національна інноваційна система як об'єкт фінансового регулювання. *Економіка та держава*. 2016. № 10. С. 9–13. URL: [http://www.economy.in.ua/pdf/10\\_2016/4.pdf](http://www.economy.in.ua/pdf/10_2016/4.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

продовження табл. 1.1

1	2
Багрова І.В., Черевко О.Л.	НІС включає в себе дві підсистеми: підсистему генерування та розповсюдження знань і підсистему інноваційної інфраструктури <sup>66</sup> .
Грига В.	Основними підсистемами НІС є: система генерації знання та система його застосування (бізнес, промисловість), які є основними учасниками технологічного розвитку; держава та інноваційна інфраструктура. При цьому система генерації знання відповідає за появу нового знання та певною мірою за його застосування в економіці країни. Система застосування знання безпосередньо споживає нове знання, яке отримує в процесі взаємодії із системою його генерації <sup>67</sup> .
Карпунь І. Н.	Основні структурними елементи НІС є: 1) генерація знань, освіта і професійна підготовка, виробництво продукції та послуг; 2) інноваційна інфраструктура, зокрема й фінансове та інформаційне забезпечення <sup>68</sup> .
Цибульов П. М.	НІС – це система, яка складається з трьох взаємопов'язаних підсистем: 1) підсистема інноваційного процесу, яка уособлює модель “від ідеї до реалізації інноваційної продукції на ринку” та складається з чотирьох етапів: дослідження; розробка; виробництво; реалізація; 2) підсистема державного сприяння інноваційній діяльності (вплив держави суттєво може змінювати кінцевий результат, невидлячись на “самодостатність” підсистеми інноваційного процесу як такої) 3) підсистема міжнародних зв'язків у сфері інновацій, яка має вплив на інституції та репрезентується зазначеними чотирма шляхами <sup>69</sup> .

*Джерело:* складено автором на основі даних джерел [3, 33, 35, 60, 62, 74, 101, 114, 138, 152, 153, 298].

Табл. 1.2 – Найбільш поширені у науковій літературі визначення категорії “національна інноваційна система” (за критерієм інституційно-системного підходу)

Автор (автори)	Визначення, джерело
1	2
К. Фрімен	НІС – мережа установ у державному і приватному секторах, чия діяльність і взаємодія спрямовані на ініціювання, імпортування, модифікацію і поширення нових технологій <sup>70</sup> .
Б.-А. Лундвалл	НІС – сукупність елементів та їх взаємозв'язків, які забезпечують створення, розповсюдження й використання нових і економічно корисних знань, які локалізовані в межах кордонів національної держави <sup>71</sup> .

<sup>66</sup> Багрова І. В., Черевко О. Л. Національна інноваційна система України: характеристика та проблеми становлення. *Вісник ДДФА*. 2010. № 2. С. 81–90. URL: <http://biblio.umsf.dp.ua/jspui/handle/123456789/1624>

<sup>67</sup> Грига В. Особливості формування національних інноваційних систем. *Вісник Національної академії наук України*. 2009. № 10. С. 22–35.

<sup>68</sup> Карпунь І. Н. Структура і середовище національної інноваційної системи України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2010. № 20. С. 193–200.

<sup>69</sup> Цибульов П. М. Трирівнева модель національної інноваційної системи України. *Наука та інновації*. 2018. Т. 14, № 3. С. 5–14. URL: <https://scinn.org.ua/sites/default/files/pdf/2018/N3/Tsybulov.pdf>

<sup>70</sup> Freeman C. *Technology, Policy, and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter Publishers, 1987. 155 p.

<sup>71</sup> Lundvall B.-A. *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* edited by Bengt-Ake Lundvall (Pinter Publishers, London. 1992). *Prometheus*. 1993. Vol. 11, no. 2. P. 291. URL: <https://doi.org/10.1080/08109029308629360> (date of access: 14.12.2023).

продовження табл. 1.2

1	2
Р. Нельсон	НІС – сукупність інститутів, чия взаємодія визначає інноваційну продуктивність (ефективність) національних фірм <sup>72</sup> .
Експерти ОЕСР, Керівництво Осло	НІС – сукупність інститутів приватного та державного секторів, які індивідуально та в процесі взаємодії обумовлюють розвиток і розповсюдження новітніх технологій, створюють передумови для розробки й упровадження державної інноваційної політики <sup>73</sup> .
Р. Галлі, М. Теубал	НІС – історично сформована підсистема національної економіки, в якій різні організації та установи взаємодіють і впливають один на одного у процесі здійснення інноваційної діяльності <sup>74</sup> .
С. Меткальф	НІС – низка різноманітних установ, які спільно та індивідуально роблять внесок у розвиток і розповсюдження нових технологій та які формують структуру, в межах якої уряди формують та реалізують політику впливу на інноваційний процес <sup>75</sup> .
Р. Нельсон, Д. Розенберг	НІС – низка інституцій, взаємодія яких визначає інноваційну діяльність вітчизняних фірм <sup>76</sup> .
П. Патель, К. Павітт	НІС – національні установи, їх стимулюючі структури та їх компетенції, які визначають швидкість і напрям технічного навчання (або обсяг і склад зміни видів діяльності) у країні <sup>77</sup> .
Ч. Едквіст	НІС – усі важливі економічні, соціальні, політичні, організаційні, інституційні та інші чинники, які впливають на розвиток, поширення і використання інновацій <sup>78</sup> .
Д.-С. Йім	НІС – уряд, науково-дослідні інститути та інші дослідницькі організації, університети, підприємства, які здійснюють дослідження і розробки, фінансові установи <sup>79</sup> .
Федулова Л., Пашута М.	НІС держави – це сукупність взаємопов'язаних організацій (структур), зайнятих виробництвом і комерціалізацією наукових знань і технологій в межах національних кордонів малих і великих підприємств, університетів, лабораторій, технопарків та інкубаторів як комплексу інститутів правового, фінансового і соціального характеру, що забезпечують інноваційні процеси і мають національне коріння, традиції, політичні та культурні особливості <sup>80</sup> .

<sup>72</sup> Nelson R. R. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford University Press, USA, 1993. 551 p.

<sup>73</sup> Oslo Manual. Paris : OECD, 2005. 203 p. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en> (date of access: 14.12.2023).

<sup>74</sup> Varblane U., Dyker D., Tamm D. How to Improve the National Innovation Systems of Catching-up Economies?. *Trames. Journal of the Humanities and Social Sciences*. 2007. Vol. 11, no. 2. P. 106. URL: <https://doi.org/10.3176/tr.2007.2.02> (date of access: 30.11.2023).

<sup>75</sup> Metcalfe J. S. The Economic Foundations of Technology Policy / Equilibrium and Evolutionary Perspectives. *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. 1995. P. 409–512.

<sup>76</sup> Varblane U., Dyker D., Tamm D. How to Improve the National Innovation Systems of Catching-up Economies?. *Trames. Journal of the Humanities and Social Sciences*. 2007. Vol. 11, no. 2. P. 106. URL: <https://doi.org/10.3176/tr.2007.2.02> (date of access: 30.11.2023).

<sup>77</sup> Там же.

<sup>78</sup> Там же.

<sup>79</sup> Kang S. Korea's National Systems of Innovation (70 Years) : Framework and National Experience. *Experts Meeting-National Systems of Innovation* : UN Environment Office, Paris, 23 February 2018. URL: [http://www.ctc-n.org/files/national\\_systems\\_of\\_innovation\\_experience\\_korea.pdf](http://www.ctc-n.org/files/national_systems_of_innovation_experience_korea.pdf) (date of access: 30.11.2023).

<sup>80</sup> Федулова Л., Пашута М. Розвиток національної інноваційної системи України. *Економіка України*. 2005. № 4. С. 35–47.

продовження табл. 1.2

1	2
Шаповалова Л.	НІС – це цілісна сукупність взаємопов'язаних у межах однієї країни інституцій, діяльність яких спрямована як на здійснення інноваційних перетворень у національній економіці загалом, так і на створення сприятливих умов для організації інноваційної діяльності <sup>81</sup> .
Білозубенко В. С.	НІС – комплекс взаємозалежних інститутів організаційного і правового характерів, пов'язаних особливою структурою, які забезпечують перебіг національного інноваційного процесу, окремі його стадії, а також участь і регулюючу роль держави у сфері інноваційного розвитку <sup>82</sup> .
Шарко М.	НІС – економічний механізм, заснований на розробці і експлуатації нових знань, підприємницькому підході, інтеграції в зовнішні ринки і прискореному розвитку конкурентоспроможності країни та її регіонів <sup>83</sup> .
Кузьменко О.	НІС – історично, культурно, економічно, науково-технічно й інформаційно обумовлена сукупність відносин між суб'єктами інноваційної діяльності з приводу створення, розповсюдження та використання інновацій в межах країни <sup>84</sup> .
Кавтиш О. П., Гречко А. В.	НІС – динамічна, відкрита, структурована підсистема міжнародної інноваційної системи, що складається із взаємопов'язаних активно співпрацюючих інституцій та забезпечувальних інститутів, які задіяні у процесі створення, акумуляції та реалізації наукових знань, техніки і технологій з урахуванням правових, економічних, організаційних, соціально-культурних умов інноваційного процесу в межах національного господарства і на основі стратегії науково-технологічного розвитку, основною метою якої є підвищення конкурентоздатності економіки та рівня життя населення <sup>85</sup> .
Шабельнікова Є.А.	НІС – це комплекс законодавчих, структурних і функціональних елементів, які безпосередньо беруть участь в процесі формування та впровадження наукових знань і технологій, забезпечуючи тим самим економічні, організаційні, соціальні та правові умови динамічного інноваційного розвитку <sup>86</sup> .
Пономаренко В.С.	НІС характеризується трьома основними рисами: 1) ототожнюється з інноваційною інфраструктурою; 2) є особливими інтегрованими структурами, яким властива ознака інноваційності та функціями яких є інноваційна діяльність; 3) базується на механізмі взаємозв'язку між елементами системи <sup>87</sup> .

*Джерело:* складено автором на основі даних джерел [8, 61, 69, 117, 135, 141–143, 191, 229, 241, 249, 256, 260, 297].

<sup>81</sup> Шаповалова Л. Складові національної інноваційної системи та рівень їх розвитку в Україні. . *Вісник Київського Національного університету імені Тараса Шевченка : Економіка*. 2011. С. 94–98. URL: [http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/01/122\\_11.pdf](http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/01/122_11.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>82</sup> Білозубенко В. С. Роль національної інноваційної системи у підтриманні інноваційної активності. *Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. Сер. Економічні науки*. 2009. № 4. С. 13–20.

<sup>83</sup> Шарко М. Модель формування національної інноваційної системи України. *Економіка України*. 2005. № 8. С. 25–30.

<sup>84</sup> Кузьменко О. Особливості національної інноваційної системи України. *Схід*. 2006. № 4. С. 53–57. URL: [http://www.ukrlife.org/main/cxid/8inn\\_ua.doc](http://www.ukrlife.org/main/cxid/8inn_ua.doc) (дата звернення: 25.05.2023).

<sup>85</sup> Кавтиш О. П., Гречко А. В. Теоретико методологічні підходи до визначення національної інноваційної системи. *Інноваційна економіка*. 2011. № 2. С. 223–228.

<sup>86</sup> Шабельнікова Є. А. Умови та критерії формування інноваційної моделі розвитку національної економіки. *Вісник Хмельницького національного університету : Економічні науки*. 2014. Т. 1, № 2. С. 215–222.

<sup>87</sup> Регіональна інноваційна система: теорія і практика : монографія. / За ред. В. С. Пономаренка. Харків : ІНЖЕК, 2011. 688 с.

Детальний аналіз тлумачень дефініції “національна інноваційна система”, які наведені в таблицях 1.1 і 1.2, дозволяє зробити наступні висновки.

1. Визначення, які наведені у двох таблицях, є лише частиною сукупності найбільш поширених тлумачень даної дефініції, які нині пропонуються вітчизняними і зарубіжними дослідниками проблематики НІС. Водночас, формування саме такої вибірки визначень даної категорії, відбувалося безпосередньо в процесі “наповнення” зазначених таблиць, дотримуючись при цьому основних принципів щодо забезпечення максимальної репрезентативності цієї вибірки. Інакше кажучи, представлені у таблицях визначення повною мірою відображають увесь спектр найбільш поширених тлумачень дефініції “національна інноваційна система”.

2. Недивлячись на існуючі “видимі” відмінності між визначеннями категорії “НІС” на основі структурно-функціонального підходу (табл. 1.1), усі вони виокремлюють, так чи інакше, чотири основні її підсистеми, які можна, узагальнено, охарактеризувати як: – підсистема генерації знань; – виробнича підсистема; – підсистема фінансового забезпечення; – підсистема інноваційної інфраструктури. Інакше кажучи, переважна більшість науковців сфери інноватики розглядає саме ці чотири підсистеми як невід’ємні (чи навіть обов’язкові) складові цілісної та дієвої національної інноваційної системи. При цьому, “значні” розбіжності у кількості складових НІС (а отже і у функціональному призначенні кожної з них), які наводяться деякими авторами у їх формулюванні сутності цієї дефініції, можна вважати як наслідок певної “крайності” у підходах (або “надмірно узагальненого”, або “надмірно деталізованого”) до класифікації основних структурних елементів національної інноваційної системи.

3. Більшість науковців у своїх дослідженнях основну увагу зосереджували на ідентифікації ключових складових НІС та їх функціональній класифікації, а питання “системи зв’язків” між ними переважно залишалось поза їх увагою. Лише деякі вітчизняні вчені у своїх працях — зокрема Демчишак Н. Б.<sup>88</sup>, Лісовська Л. С., Лютак О. М. і Здоровега М. В.<sup>89</sup>, Побір-

---

<sup>88</sup> Демчишак Н. Б. Національна інноваційна система як об’єкт фінансового регулювання. *Економіка та держава*. 2016. № 10. С. 9–13. URL: [http://www.economy.in.ua/pdf/10\\_2016/4.pdf](http://www.economy.in.ua/pdf/10_2016/4.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>89</sup> Фактори та проблеми налагодження співпраці з питань інновацій в Україні. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку*. 2019. Т. 1, № 2. 86-95. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2020/jan/20662/lisovska.pdf> (дата звернення: 03.11.2023).

ченко В. В.<sup>90</sup>, Федулова Л. І.<sup>91</sup>, Цибульов П. М.<sup>92</sup>, Яненкова І. Г., Самарська В. В. і Алфьорова А. О.<sup>93</sup>, Яремко Л. А.<sup>94</sup> — намагалися окреслити та охарактеризувати такі зв'язки, наголошуючи при цьому на їх функціональному характері. Очевидно, що неналежна увага до вивчення системи зв'язків між основними складовими національної інноваційної системи є суттєвою проблемою, оскільки такий підхід не розкриває сутності їх взаємодії між собою, що у підсумку унеможлиблює розуміння того “як саме функціонує НІС?” (інакше кажучи, сама лише сукупність складових НІС, без системи взаємозв'язків між ними, не є “функціонуючою активною системою”)<sup>95</sup>.

4. Практично усі наведені в табл. 1.2 визначення національної інноваційної системи на основі інституційно-системного підходу, окреслюють її достатньо повно, завершено і при цьому характеризуються певною науковою значимістю в теоретичному аспекті. Однак, практично усі вони визначають НІС надто загально, не розкриваючи при цьому її сутності як “активної системи”, і не характеризують особливості її формування та функціонування. Інакше кажучи, з прикладної, практичної сторони такий підхід не можна вважати достатньо інформативним<sup>96</sup>.

Таким чином, сформульовані вище проміжні висновки дозволяють окреслити напрям подальших досліджень щодо визначення ключових складових НІС та системи взаємозв'язків між ними. При цьому, наступний етап дослідження ґрунтуватиметься на основі структурно-функціонального підходу, що є цілком закономірним з огляду на уже згадані вище результа-

---

<sup>90</sup> Побірченко В. В. Національні інноваційні системи в глобальній економіці. *Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского*. : Серія : “Економика и управление”. 2011. Т. 24 (63). № 1. С. 155–163. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/natsionalni-innovatsiyni-sistemi-v-globalniy-ekonomitsi>

<sup>91</sup> Інноваційний розвиток економіки: модель, система управління, державна політика / за ред. Л. І. Федулової. Київ : Основа, 2005. 552 с.

<sup>92</sup> Цибульов П. М. Трирівнева модель національної інноваційної системи України. *Наука та інновації*. 2018. Т. 14, № 3. С. 5–14. URL: <https://scinn.org.ua/sites/default/files/pdf/2018/N3/Tsybulov.pdf> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>93</sup> Яненкова І. Г., Самарська В. В., Алфьорова А. О. Аналіз формування національної інноваційної системи України. *Наукова праця. Економіка*. 2016. Вип. 273. Т. 285. С. 26–30. URL: <http://economy.chdu.edu.ua/article/view/107986>

<sup>94</sup> Яремко Л. А. Національна інноваційна система та її формування в Україні. *Формування ринкових відносин в Україні* : зб. наук. пр. НДЕІ Мінекономіки України. Київ, 2007. Т. 1. С. 54–57.

<sup>95</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>96</sup> Там же.

ти проведеного аналізу. (Дотримуючись принципу об'єктивності досліджень слід зазначити, що лише у вітчизняних профільних публікаціях зустрічається більше десяти різних наукових підходів до визначення категорії “національна інноваційна система”. Так, у своїй дисертаційній роботі українська дослідниця Носовець О. І. виділяє і класифікує такі наукові підходи щодо визначення НІС: макроекономічний і мезоекономічний підхід, американський і європейський (а додатково в межах кожного з них — широкий і вузький) підхід, а також системний, інституційний, об'єктно-предметний, історико-емпіричний, знаннєвий і стосунковий підходи<sup>97</sup>. Очевидно, що така системна і детальна класифікація нині відомих визначень категорії “національна інноваційна система” є важливою, насамперед, для досліджень, які мають теоретичну спрямованість або вивчають особливості семантики таких тлумачень. Водночас, у дослідженнях прикладного характеру така детальна класифікація наукових підходів зазвичай не використовується, оскільки вони не розкривають “фізику процесів певного явища” чи “механізм функціонування певного процесу”)<sup>98</sup>.

Наступним етапом даного дослідження, як уже зазначалось вище, є визначення ключових елементів національної інноваційної системи, а також взаємозв'язків між ними.

Проведений аналіз основних складових НІС, за якими науковці даної сфери у своїх роботах розкривають її суть та виокремлюють їх як “ключові елементи цілісної системи”, дозволив ідентифікувати, за структурно-функціональним критерієм, чотири підсистеми національної інноваційної системи: 1) підсистема генерування знань; 2) виробнича підсистема; 3) підсистема фінансового забезпечення; 4) підсистема інноваційної інфраструктури.

Очевидно, що запропонована структура НІС на основі чотирьох підсистем (це без врахування, поки що, підсистеми взаємозв'язків між ними) потребує додаткового пояснення щодо сутності кожної з них. При цьому видається цілком логічним, що зміст означених складових національної ін-

---

<sup>97</sup> Носовець О. І. Інформаційно-аналітичне забезпечення контролювання результатів інноваційної діяльності промислових підприємств : дис. ... доктор філософії : 073 Менеджмент. Одеський національний політехнічний університет. Одеса. 2020. 316 с.

<sup>98</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

новаційної системи можна розкрити на основі функцій, виконання яких повинна забезпечувати кожна з цих підсистем в процесі формування та ефективного функціонування усієї НІС.

Так, підсистема генерування знань — як сукупність різноманітних інституцій, які продукують, передають і використовують знання, необхідні для процесу інноваційної діяльності — включає в себе: ВНЗ, освітні та наукові центри, академічні та галузеві НДІ, наукові лабораторії, організації з підготовки і перепідготовки кадрів в області інформаційно-технологічного менеджменту, інституції патентування, ліцензування і консалтингу (з питань охорони, захисту, оцінки і використання інтелектуальної власності, а також оцінки комерціалізації наукових результатів), об'єкти інформаційної системи (аналітично-статистичні центри), інноваційні бізнес-інкубатори, бізнес-акселератори, стартапи та різноманітні ГО раціоналізаторів і винахідників<sup>99</sup>.

До складу виробничої підсистеми — як сукупності суб'єктів господарювання, які безпосередньо виробляють інноваційну продукцію, надають послуги та / або є споживачами технологічних інновацій — входять: усі підприємства, які здійснюють інноваційну діяльність (незалежно від їх розміру чи організаційно-правової форми), науково-виробничі підприємства, виробничо-технологічні структури (технопарки, технологічні хаби, інноваційно-технологічні центри, дослідно-експериментальні виробництва), а також усі підприємства ІТ-сфери<sup>100</sup>.

Підсистема фінансового забезпечення — як сукупність різноманітних фінансових інституцій, які беруть участь у процесі інноваційної діяльності шляхом фінансування операцій, пов'язаних з створенням (продуктуванням), впровадженням і поширенням інновацій — включає в себе: банки та різноманітні кредитні установи, що надають послуги у сфері інноваційної діяльності, інвестиційні, венчурні і страхові фонди, інші фонди підтримки інноваційної діяльності (як правило галузеві або спеціалізовані), кредитно-гарантійні організації небанківського сектора, фінансово-

---

<sup>99</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>100</sup> Про схвалення Концепції розвитку національної інноваційної системи : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 17.06.2009 р. № 680-р : станом на 9 груд. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/680-2009-p#Text>



промислові групи, які систематично здійснюються фінансування інноваційної діяльності, а також різноманітні краудфандингові платформи фінансування діяльності стартапів<sup>101</sup>.

Що стосується “підсистеми інноваційної інфраструктури”, то її змістове наповнення є тотожним дефініції “інноваційна інфраструктура”, яка визначена Законом України “Про інноваційну діяльність”: це “сукупність підприємств, установ та організацій, їх об’єднань, що надають послуги із забезпечення інноваційної діяльності (зокрема, фінансові, консалтингові, маркетингові, інформаційно-комунікативні, юридичні, освітні)”<sup>102</sup>.

Наведені вище визначення ключових підсистем національної інноваційної системи, а також представлений перелік основних інституцій, які входять до складу кожної з них покликані чітко окреслити структуру НІС та охарактеризувати специфічні функції кожної з її складових. Водночас, подальший аналіз усієї сукупності означених інституцій як “первинних” (або “базових”) елементів національної інноваційної системи, виявив недостатню обґрунтованість даного підходу щодо виокремлення саме таких структурно-функціональних підсистем НІС. Так, практично усі елементи, які відносять до підсистеми інноваційної інфраструктури<sup>103</sup> НІС, входять до складу інших трьох її підсистем. Більш того, означені інституції не можна вважати “характерними” елементами четвертої підсистеми, оскільки кожна з них уже є “характерним” елементом для “своєї”, відповідно, однієї з трьох інших підсистем НІС. Інакше кажучи, підприємства, установи та організації, котрі надають послуги з забезпечення інноваційної діяльності є характерними інституціями, насамперед, виробничої підсистеми НІС (а отже вони не входять до складу інноваційної інфраструктури); відповідно, освітні та наукові заклади, а також консалтингові, маркетингові й інформаційно-комунікативні структури у сфері інноваційної діяльності є характерними елементами підсистеми генерації знань, а фінансові інституції, діяльність яких пов’язана з процесами генерування, продукування та впровадженням інновацій є характерними елементами підсистеми фінансового забезпечення інноваційної діяльності.

---

<sup>101</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>102</sup> Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 р. № 40-IV : станом на 31 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (дата звернення: 01.12.2023).

<sup>103</sup> Там же.

Отже, на основі ідентифікації усіх базових елементів НІС за критерієм “характерний” / “не характерний” для кожної з чотирьох раніше виокремлених підсистем можна зробити висновок про “унікальність” лише трьох з них — підсистеми генерування знань, виробничої підсистеми та підсистеми фінансового забезпечення. При цьому четверта функціональна складова НІС — підсистема інноваційної інфраструктури — насправді не є унікальною, оскільки усі організації та установи, які, на думку багатьох вітчизняних науковців, складають її змістове наповнення, насправді входять до складу інших трьох підсистем НІС.

Водночас варто зауважити, що науковий підхід, згідно якого інноваційну інфраструктуру виділяються як окрему підсистему усієї національної економіки, є достатньо обґрунтований. Його очевидність проявляється у наступному:

- 1) усі інституції, які входять до складу економічної системи, можна умовно поділити, за критерієм їх рівня інноваційної активності, на дві сукупності — “інноваційно активні” та “звичайні” (або “інноваційно неактивні”);
- 2) у процесі впровадження моделі інноваційної розвитку національної економіки країни, усю сукупність “інноваційно активних” інституцій (незалежно від сфери їх основної діяльності — освітні та наукові установи, виробничі підприємства, фінансово-кредитні інституції тощо) можна розглядати загалом як інноваційну інфраструктуру усієї економічної системи країни. При цьому сукупність “звичайні” (“інноваційно неактивні”) доцільно групувати за сферою основної діяльності інституцій, які входять до цієї сукупності.

Правильність такого підходу є очевидною. Однак його не можна застосувати для класифікації складових ефективно функціонуючої національної інноваційної системи, оскільки усі вони, без винятку, повинні бути інноваційно активними (в інакшому випадку не можна сформувати реальну функціонуючу НІС). Більш того, саме поняття “інноваційна інфраструктура НІС” (тобто, “інноваційна інфраструктура інноваційної системи”) видається не зовсім коректним: адже якщо його тлумачити буквально, то усі три інші функціональні складові НІС, які були описані вище, можна розглядати також і як окремі складові інноваційної інфраструктури НІС

(оскільки їх “базовими” елементами є характерні інноваційно активні інституції), що втрачає сенс такого підходу.

Таким чином, на основі проведеного аналізу можна зробити висновок про необґрунтованість виокремлення інноваційної інфраструктури як однієї з ключових функціональних складових національної інноваційної системи. Водночас це не означає, що три інші вище описані підсистеми, обґрунтованість виокремлення яких як основних функціональних складових НІС було підтверджено за результатами проведеного дослідження, формують “завершену” структуру національної інноваційної системи.

Основним аргументом на користь такого твердження (про те, що структуру національної інноваційної системи можуть утворювати більше, аніж три означені вище її функціональні підсистеми) є те, що вхідними даними для проведення аналізу основних складових НІС слугували лише загальновідомі результати раніше проведених досліджень науковцями сфери інноватики. Тобто, до уваги бралися найбільш поширені підходи щодо визначення структури НІС за інституціональним або функціональним критеріями (про що зазначалось вище). Водночас, результати деяких останніх наукових публікацій щодо наявності у структурі національної інноваційної системи особливих інституцій, які є “характерними” виключно для НІС, на даному етапі дослідження поки що не враховувалися.

Одним з таких сучасних підходів щодо формування та функціонування національної інноваційної системи є підхід, який обґрунтовує наявність у її структурі таких елементів як “інвестиційно-інноваційні системи” (ІС)<sup>104</sup>, які є невід’ємними складовими НІС. Більш того, на думку деяких дослідників ІС є характерними складовими виключно для національної інноваційної системи, а отже одними з її ключових елементів<sup>105</sup>. При цьому, очевидним підтвердженням того, що ІС є характерною складовою НІС має саме визначення цієї дефініції: інвестиційно-інноваційна система — це соціально-економічна система, яка в результаті здійснення інноваційної діяльності формує “нові” інвестиційні ресурси з метою їх використання для створення (продукування) “нових” інновацій, що характеризуються

---

<sup>104</sup> Гречаник Б. В. Інвестиційно-інноваційна система як категорія інформаційної економіки. *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем* : Матеріали III Все-укр. науково-практ. конф., м. Івано-Франківськ, 21 жовт. 2011 р. Івано-Франківськ, 2011. С. 23–35.

<sup>105</sup> Там же.

вищим рівнем їх кількісних та / або якісних характеристик<sup>106</sup>. Інакше кажучи інвестиційно-інноваційна система — це система, яка забезпечує можливість перманентного і циклічного перетворення інвестицій (як “ресурс”) у інновації (як “продукт”) та навпаки, з постійним зростанням їх кількісних та / або якісних характеристик<sup>107</sup>. Наведене визначення категорії “ІС” повністю відповідає основній меті створення і функціонування ІС — забезпечення системності та систематичності у процесах генерування, продукування, впровадження і поширення інновацій у національній економіці будь-якої розвинутої країни з метою досягнення максимальної результативності у сфері інноваційної діяльності.

Отже, на основі вищевикладених результатів аналізу, а також матеріалів раніше проведених досліджень можна зробити висновок про те, що функціональна структура ІС складається з чотирьох підсистем: підсистеми генерування знань, виробничої підсистеми, підсистеми фінансового забезпечення та підсистеми інвестиційно-інноваційних систем. При цьому, “характерними” елементами четвертої підсистеми є виключно ІС, тобто усі суб’єкти господарювання, які за таким функціональним критерієм як “перманентне і циклічне перетворення інвестицій в інновації та навпаки, з постійним зростанням їх вартості”, відповідають категорії “інвестиційно-інноваційні системи”, незалежно від їх господарчої діяльності та галузевої приналежності<sup>108</sup>. (Слід зазначити, що основні питання, які торкаються сутності ІС, а також особливостей їх формування та функціонування, розглядатимуться у наступних підрозділах даного дослідження. Водночас на цьому етапі аналізу структури ІС, використання раніше опублікованих результатів дослідження ІС для аргументування того, що вони є характерною складовою ІС видається цілком обґрунтованим і достатнім).

Ідентифікація чотирьох основних функціональних підсистем ІС не може вважатися завершальною стадією даного етапу дослідження, оскільки

---

<sup>106</sup> Гречаник Б. В. Інвестиційно-інноваційна система як категорія інформаційної економіки. *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем* : Матеріали III Всеукр. науково-практ. конф., м. Івано-Франківськ, 21 жовт. 2011 р. Івано-Франківськ, 2011. С. 23–35.

<sup>107</sup> Гречаник Б. В. До питання інвестиційно-інноваційних систем. *Перспективи розвитку економіки України: теорія, методологія, практика* : Матеріали XXII Міжнар. науково-практ. конф., м. Луцьк, 25 трав. 2017 р. Луцьк, 2017. С. 58–60.

<sup>108</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

питання про те, “як саме” відбувається взаємодія між ними, поки що залишається без відповіді. Інакше кажучи, для того, щоб розкрити сутність ефективно функціонуючої НІС недостатньо лише ідентифікувати її ключові складові, а необхідно також і визначити усі існуючі між ними зв’язки та охарактеризувати їх. (Слід зауважити, що у теорії систем існує науковий підхід згідно якого, у складних системах усі зв’язки між основними функціональними їх підсистемами виокремлюють в одну “підсистему зв’язків” і при цьому її розглядають як ще одну функціональну підсистему<sup>109</sup>).

Результати проведеного дослідження основних публікацій, які стосуються проблематики НІС виявили недостатній рівень уваги до вивчення системи зв’язків між основними складовими НІС (про це уже зазначалось вище). Тому, для ідентифікації існуючих зв’язків між означеними її функціональними підсистемами доцільно застосувати інший науковий підхід, який ґрунтується на результатах раніше проведених досліджень “системи зв’язків між основними учасниками інноваційної діяльності”<sup>110</sup>. (Слід зазначити, що даний підхід детально описаний у методичних рекомендаціях для дослідження регулюючих факторів формування інноваційного клімату підприємств<sup>111</sup>, авторській монографії<sup>112</sup>, а також деяких інших наукових публікаціях).

Так, раніше проведені дослідження на основі вищезгаданого підходу дозволили виокремити (на мікрорівні) три основні категорії учасників процесу інноваційної діяльності — “генератор ідей”, підприємство та інвестор інноваційного проєкту, а також три категорії зв’язків, які існують (або можуть існувати) між ними — інформаційні, регламентуючі та фінансові зв’язки (на рис. А. 1, дод. А, представлено класифікацію етапів процесу інноваційної діяльності за критерієм категорії зв’язків між його основними учасниками, а у табл. А. 1, дод. А, наведена якісна оцінка таких зв’язків)<sup>113</sup>.

---

<sup>109</sup> Alesch D. J., Ackoff R. L. A Concept of Corporate Planning. *Administrative Science Quarterly*. 1972. Vol. 17, no. 2. P. 284. URL: <https://doi.org/10.2307/2393965> (date of access: 01.12.2023).

<sup>110</sup> Гречаник Б. В. Організаційно-економічне забезпечення інноваційноспрямованого розвитку підприємств : дис. ... канд. екон. наук : 08.06.01. ІРД НАН України. Львів, 2006. 296 с.

<sup>111</sup> Бойко Є. І., Гречаник Б. В. Методичні рекомендації для дослідження регулюючих факторів формування інноваційного клімату підприємств. Львів : Інститут регіональних досліджень НАН України. 2005. 42 с.

<sup>112</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти : монографія. Івано-Франківськ : ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

<sup>113</sup> Там же.

Очевидно, що означені три складові процесу інноваційної діяльності (на мікрорівні) не потребують якогось додаткового пояснення. Більш того, їх можна розглядати як своєрідні “відповідники” основним підсистемам макрорівня — функціональним підсистемам НІС. Тобто, складова (на мікрорівні) “генератор ідей” умовно відповідає (на макрорівні) підсистемі генерування знань, складова “підприємство” відповідає виробничій підсистемі, а складова “інвестор інноваційного проєкту” — підсистемі фінансового забезпечення<sup>114</sup>.

Водночас, вищенаведені три категорії зв’язків між основними складовими сфери інноваційної діяльності у рамках НІС потребують докладного пояснення.

Для означення усіх трьох категорій зв’язків (на мікрорівні) доцільно скористатись їх визначеннями, сформульованими у результатах раніше проведених досліджень. Так, інформаційні зв’язки — це зв’язки, які “забезпечують: пошук ідей, “генераторів ідей”, а також потенційних інвесторів інноваційного проєктів; проведення їх рейтингової та комплексної оцінки; вибір оптимального варіанту. Регламентуючі зв’язки забезпечують: участь (юридичну та економічну) кожної з сторін в процесі реалізації інноваційного проєкту; розробку технічної та економічної документації інноваційного проєкту; формування, регулювання та дотримання прав і зобов’язань кожної з сторін; внесення змін до діючих угод; вирішення спорів між сторонами. Фінансові зв’язки забезпечують фінансову можливість реалізації інноваційного проєкту”<sup>115</sup>. (Слід зазначити, що формулювання наведених визначень категорій зв’язків, а також якісна оцінка їх, яка здійснена на основі таких критеріїв зв’язків як “важливість” та “цінність” інформації (табл. А. 1, дод. А), ґрунтуються на основі результатів досліджень, раніше проведених українським вченим Вовканичем С. Й. у сфері наукомісткості економіки інноваційного суспільства<sup>116</sup>).

---

<sup>114</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>115</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

<sup>116</sup> Вовканич С. Соціогуманістичний контекст наукомісткої економіки інноваційного суспільства. *Економіка України*. 2005. № 2. С. 53–57.

Таким чином, зважаючи на умовну подібність систем мікро- та макрорівня (за критерієм основної діяльності цих систем — генерування, продукування, впровадження і поширення інновацій), а також принципову схожість функцій їх основних підсистем (за винятком підсистеми ІС, яка не має свого “відповідника” на мікрорівні), можна констатувати, що вищевведені означення трьох категорій зв’язків між основними складовими процесу інноваційної діяльності (на мікрорівні) можуть слугувати своєрідною основою для формулювання визначень категорій зв’язків між функціональними підсистемами національної системи інновацій (на макрорівні).

Отже, на основі проведених досліджень можна сформулювати визначення трьох категорій зв’язків (на макрорівні), які існують між характерними підсистемами НІС, і тим самим забезпечують її функціональність та дієздатність.

Інформаційні зв’язки — це зв’язки, які створюють і / або забезпечують можливість спільної участі усіх функціональних підсистем НІС у процесах генерування, продукування, обміну, поширення, накопичення і збереження нових знань, необхідних для здійснення інноваційної діяльності. Основним об’єктом цієї категорії зв’язків є “інформація”, яка характеризується “третім рівнем важливості (це інформація креативного характеру)”<sup>117</sup> і високим значенням її “цінності”, тобто вона “розглядається як інвестиція в інноваційний розвиток майбутнього і описується нерівністю: “цінність інформації  $\gg 1$ ”<sup>118</sup>.

Регламентуючі зв’язки — це зв’язки, які створюють і / або забезпечують можливість правового визначення спільної участі усіх функціональних підсистем НІС у процесах інноваційної діяльності. Основним об’єктом цієї категорії зв’язків є інформація правового та / або економічного характеру, яка відповідає “другому рівню важливості (тобто, це спеціалізована інформація, яка дозволяє вирішувати складні типові виробничі питання) та середньому значенню “цінності” (тобто, інформація є цінною для вирішення конкретних нагальних завдань, і описується нерівністю: “цінність інформації  $\geq 1$ ”)<sup>119</sup>.

---

<sup>117</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

<sup>118</sup> Вовканич С. Соціогуманістичний контекст наукомісткої економіки інноваційного суспільства. *Економіка України*. 2005. № 3. С. 42–48..

<sup>119</sup> Там же.

Фінансові зв'язки — це зв'язки, які створюють і / або забезпечують можливість безпосередньої фінансової участі усіх функціональних підсистем НІС у процесах інноваційної діяльності. Основним об'єктом цієї категорії зв'язків є потоки грошових коштів (фінансових ресурсів), у будь-якій їх формі (цільові надходження, інвестиції, кредити, гранти, дольова участь тощо) <sup>120</sup>.

Таким чином, означивши усі функціональні підсистеми національної інноваційної системи, а також характерні зв'язки між ними, можна візуалізувати функціональну структурну схему (модель) діючої НІС (рис. 1.2).

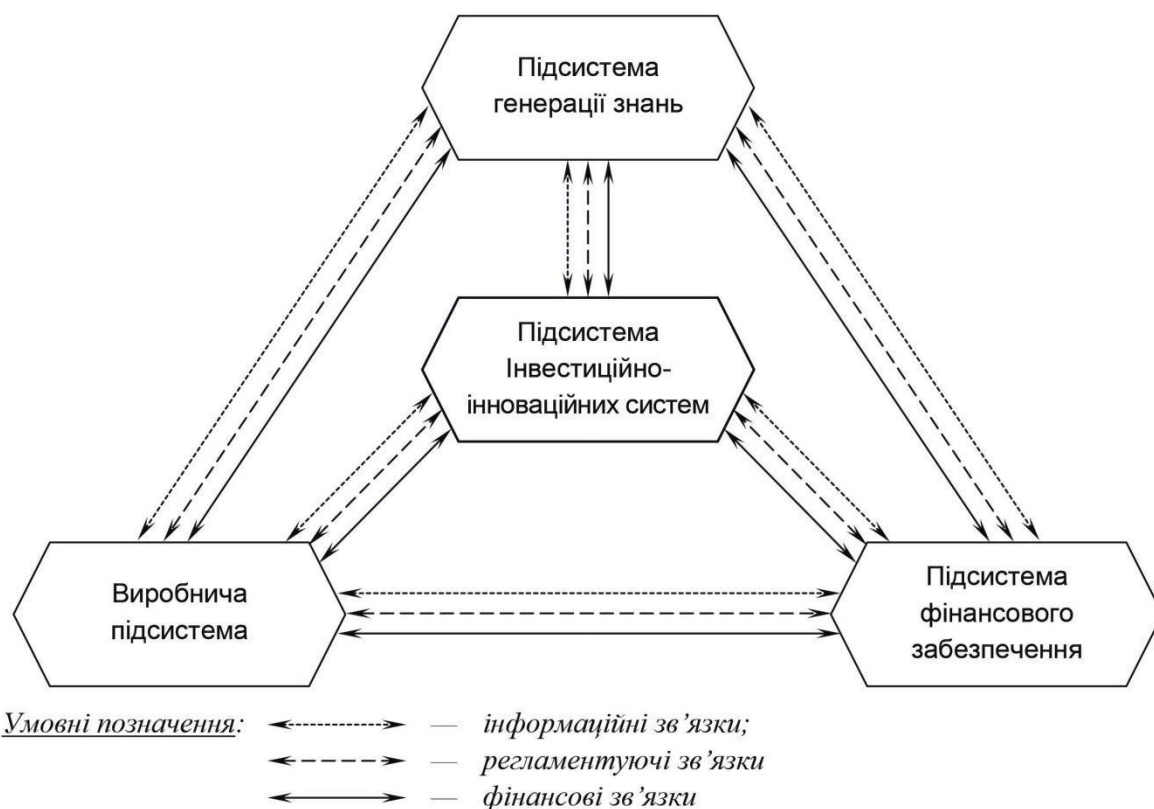


Рис. 1.2 – Функціонально-структурна схема (модель) НІС <sup>121</sup>

*Джерело:* розроблено автором [204].

Наведена на рисунку 1.2 функціонально-структурна модель національної інноваційної системи дозволяє пояснити алгоритм та основні принципи її функціонування. Так, взаємодія між основними підсистемами НІС розпочинається, насамперед, через формування прямих інформаційних зв'язків

<sup>120</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>121</sup> Там же.



між окремими елементами цих підсистем. Очевидно, що такі зв'язки є умовно “первинними” (тобто, вони можуть формуватися між різними суб'єктами господарювання без наявності зв'язків інших категорій між ними — регламентуючих або фінансових). Більш того, “первинність” інформаційних зв'язків проявляється ще й у тому, що їх ефективне функціонування між конкретними елементами різних підсистем НІС є необхідною передумовою для формування регламентуючих зв'язків і частковою передумовою утворення фінансових зв'язків між цими суб'єктами господарювання.

Подальший аналіз представленої схеми, дозволяє сформулювати ще одне важливе твердження: сукупність інформаційних зв'язків між окремими елементами ключових складових НІС утворюють стійкі інформаційні зв'язки між самими функціональними підсистемами. При цьому, кількість та якість таких зв'язків — тобто обсяги інформації та якість (інформативність) інформації, передачу якої вони забезпечують на етапі існування лише цієї категорії зв'язків — характеризують рівень інноваційного клімату усєї соціально-економічної системи<sup>122</sup>, тобто, у даному випадку, рівень інноваційного клімату НІС.

Регламентуючі зв'язки між окремими елементами різних складових НІС можуть утворюватися лише після того, коли між ними уже сформувалися інформаційні зв'язки, але, при цьому, ще немає фінансових. Таким чином, регламентуючі зв'язки можна вважати умовно “вторинними”, оскільки вони, по-перше, формуються на основі уже функціонуючої сукупності інформаційних зв'язків між окремими елементами ключових складових НІС, а, по-друге, є передумовою для виникнення фінансових зв'язків між цими елементами. При цьому, кількість та якість сукупності інформаційних і регламентуючих зв'язків — тобто обсяги та якість інформації, передачу якої забезпечує взаємопов'язане функціонування сукупності стійких зв'язків цих двох категорій між ключовими підсистемами НІС — характеризують рівень інноваційного потенціалу національної інноваційної системи (у загальному випадку, сукупність інформаційних і регламентуючих зв'язків характеризують рівень інноваційного потенціалу будь-якої СЕС<sup>123</sup>). Такі зміни — “перетворення” інноваційного клімату НІС у її інноваційний потенціал — пов'язані

<sup>122</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

<sup>123</sup> Там же.

насамперед з тим, що формування регламентуючих зв'язків змінює “рівень функціонування” уже діючих інформаційних зв'язків: вони розвиваються, їх характеристики (і кількісні, і якісні) суттєво покращуються, а “якість” інформації (насамперед креативного характеру) кардинально зростає.

Очевидно, що фінансові зв'язки між функціональними підсистемами НІС можуть утворюватися лише після того, коли між ними уже сформувалася взаємопов'язана сукупність стійких інформаційних та регламентуючих зв'язків. У результаті утворюється цілісна підсистема зв'язків, яка, забезпечуючи взаємодію між собою інших чотирьох ключових підсистем, “перетворює” арифметичну сукупність основних складових на дієздатну та ефективно функціонуючу НІС.

Отже, узагальнюючи результати проведеного дослідження можна констатувати, що окреслені та означені основні чотири складові НІС є її функціональними підсистемами, а ефективна взаємодія між ними, яка відбувається на основі сукупності інформаційних, регламентуючих і фінансових зв'язків, забезпечує системність і систематичність процесів генерування, продукування, впровадження і поширення інновацій у суспільстві, що, власне, і є основною метою формування та функціонування національної інноваційної системи.

Разом з тим необхідно зазначити, що серед усіх ідентифікованих функціональних підсистем НІС особливе місце займають інвестиційно-інноваційні системи, які є визначальними її елементами і характерними інституціями насамперед для економічно розвинених країн світу. Це зумовлює необхідність проведення подальших досліджень, які стосуватимуться особливостей їх формування та функціонування.

### **1.3 Інвестиційно-інноваційні системи: їх суть, основні засади функціонування, класифікація**

Як уже зазначалось, інвестиційно-інноваційні системи є інституціями, характерними виключно для тих країн, економіка яких відповідає інноваційній моделі розвитку. В іншому випадку, якщо їх національна економіка сьогодні ґрунтується на принципах традиційної моделі розвитку,

виникнення ІС в економічному просторі таких держав видається маловірогідним або “передчасним” (тобто у неінноваційній економіці немає передумов для створення таких інституцій та їх результативного функціонування). Це означає, що відсутність такого типу інституцій серед усіх типів суб’єктів господарювання у неінноваційній економіці, гальмує процеси формування власної НІС такої країни. Тому справедливим видається твердження про те, що інвестиційно-інноваційні системи є визначальними елементами НІС і характерними інституціями виключно для економічно-розвинених країн сучасного світу.

Слід зауважити, що інші три функціональні підсистеми НІС — підсистема генерування знань, виробнича підсистема та підсистема фінансового забезпечення — є невід’ємними складовими національної інноваційної системи, необхідними для її формування, ефективного функціонування та розвитку (про що також уже зазначалось раніше). Однак вони не можуть вважатися “характерними виключно для НІС”, оскільки усі елементи цих підсистем існують і функціонують впродовж достатньо тривалого періоду розвитку людства (задовго до початку формування інноваційної економіки), а тому є “типовими”, фактично для будь-якої економічної системи, незалежно від її моделі, системи управління, рівня організації виробництва та інших визначальних особливостей тієї чи іншої суспільної формації<sup>124</sup>.

Водночас, твердження про те, що такі елементи є “типовими” для будь-якої економічної системи не означає, що їх діяльність в умовах інноваційної економіки, а тим більш у межах сформованої та ефективно функціонуючої НІС є “такою ж самою” як і в неінноваційній економіці. Інакше кажучи, діяльність таких інституцій як “генератори ідей” (“генератори нових знань”), виробничі системи та фінансові установи — як учасників інноваційного процесу у рамках функціонування НІС — суттєво відрізняється від функціонування аналогічних інституцій у неінноваційній економіці, і насамперед за рівнем їх організації та управління.

Сформульоване твердження ґрунтується на наступних логічноочевидних залежностях та закономірностях.

---

<sup>124</sup>Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

1. Дані міжнародних статистичних довідників<sup>125</sup> та рейтингів<sup>126</sup> свідчать, що кількість та якість інновацій, які генеруються, продукуються, впроваджуються і поширюються в інноваційній економіці є значно вищими ніж у неінноваційній економіці, що, безсумнівно, є очевидним. Водночас, це означає, що рівень інтенсивності (а також і результативності) діяльності “типових” інституцій у різних моделях економічних систем суттєво відрізняється між собою. Тобто, динаміка та результативність усіх процесів — процесів, які відбуваються як в “в середині” кожної такої інституції, так і між самими інституціями, що належать до однієї чи різних функціональних підсистем НІС — в інноваційній економіці є значно вищими ніж у неінноваційній економіці, що характеризує суттєво вищий рівень якості функціонування цих “типових” інституцій, а отже і рівень якості їх управління.

2. Однією з передумов ефективної діяльності НІС є досягнення “синхронності” у роботі усіх чотирьох її функціональних підсистем, а значить і всієї сукупності елементів, що входять до кожної з них (згідно теорії систем, лише за такої умови може виникнути “системний ефект”<sup>127</sup> або ефект синергії<sup>128</sup>). Це означає, що рівень ефективності функціонування типових інституцій (насамперед рівень їх організації та управління) повинен відповідати рівню ефективності функціонування новітніх інституцій, тобто, у даному випадку, ПС.

3. Для сучасної сфери інноватики характерними є скорочення тривалості життєвого циклу інновацій<sup>129</sup> та розширення напрямів інноваційної діяльності<sup>130</sup>. Це відбувається в результаті підвищення динаміки процесів в усіх підсистемах НІС (що додатково підтверджує раніше сформульовані закономірності) та розширення діяльності самих елементів цих підсистем. Так, наприклад, провідні університети світу, які є характерними елементами під-

---

<sup>125</sup> Main Science and Technology Indicators, Volume 2021 Issue 1. *OECD iLibrary*. URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators-volume-2021-issue-1\\_177ef5f5-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators-volume-2021-issue-1_177ef5f5-en) (date of access: 01.12.2023).

<sup>126</sup> Global Innovation Index 2021. Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2021.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf) (date of access: 01.12.2023).

<sup>127</sup> Ansoff H. Igor. Strategic Management. London: Palgrave Macmillan UK, 2007. URL: <https://doi.org/10.1057/9780230590601> (date of access: 01.12.2023)..

<sup>128</sup> Пелешко І. Ю. Синергетичний ефект як основний мотив інтеграційної взаємодії. *Таврійський науковий вісник: Економічні науки*. 2012. № 78. С. 255–259.

<sup>129</sup> Думанська І. Ю. Циклічність інноваційної діяльності промислових підприємств в умовах трансформації технологічних укладів. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2017. № 3. С. 121–126.

<sup>130</sup> Кобелев В. М., Василюк К. О. Інноваційна діяльність промислового підприємства. *Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”*. 2018. № 47. С. 67–72.

системи генерування знань, сьогодні доволі часто беруть безпосередню участь і у “виробничих процесах” створення кінцевого інноваційного продукту, активно займаючись його продукуванням і поширенням (тобто без залучення інституцій виробничої підсистеми). Більш того, при цьому вони можуть виступати ще й основними інвесторами реалізації конкретного інноваційного проєкту (тобто без залучення інституцій і підсистеми фінансового забезпечення)<sup>131</sup>. Очевидно, що схожу ситуацію щодо “тимчасової зміни статусу” інституції, яка є “характерною” для тієї чи іншої функціональної підсистеми НІС, в процесі здійснення нею інноваційної діяльності, нині можна спостерігати практично серед усіх її складових. Це означає, що “типові” інституції, які є “характерними” для своєї функціональної підсистеми НІС набувають ознак “мігруючих” інституцій, які на різних етапах процесу інноваційної діяльності можуть виконувати функції, притаманні інституціям інших функціональних підсистем національної інноваційної системи<sup>132</sup>.

Таким чином, наявність у національній економіці ефективно функціонуючих “характерних” інституцій з ознаками “мігруючих” інституцій суттєво скорочує тривалість життєвого циклу інновацій. Це відбувається, насамперед за рахунок скорочення тривалості періоду між етапом “генерування нового знання” та етапом “створення інноваційної продукції”, за рахунок зменшення так званих “нетехнологічних часових втрат” у процесі здійснення інноваційної діяльності (слід зазначити, що нетехнологічні часові втрати — це час, який необхідний для формування системи зв’язків між основними учасниками інноваційного процесу з метою здійснення інноваційної діяльності). У такому разі, сучасному підприємству, яке, наприклад, “спеціалізується” на виробництві інноваційної продукції та має у своїй структурі підрозділ, що цілеспрямовано і систематично “генерує ідеї”, і при цьому його фінансовий менеджмент активно використовує новітні інструменти для фінансування інноваційної діяльності (фандрейзинг, краудфандинг<sup>133</sup>), можуть стати “непотрібними” інші два учасника інно-

<sup>131</sup> Куц Л. Л. Краудфандинг як інноваційний спосіб акумулювання інвестиційних ресурсів. . *Міжнародний науково-виробничий журнал “Сталий розвиток економіки : Інноваційно-інвестиційна діяльність”*. 2016. № 2. С. 181–188.

<sup>132</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

<sup>133</sup> Ковтуненко К. В., Нестеренко О. В. Використання краудфандингу як інструменту фінансування інноваційних проєктів. Інвестиції: практика та досвід. *Економічна наука*. 2017. № 15. С. 14–20.

ваційного процесу, які зазвичай є необхідними “традиційному” підприємству для реалізації конкретного інноваційного проєкту. При цьому таке сучасне підприємство (а у загальному випадку “виробнича система”) набуває ознак “мігруючої” інституції, оскільки “перебирає” на себе функції “типових” інституцій двох інших підсистем НІС. Очевидно, що схожа ситуація може виникати і серед організацій, які є типовими інституціями двох інших функціональних підсистем НІС — генерації знань та фінансового забезпечення. В результаті вони також можуть “перебирати” на себе функції інституцій, які є характерними для інших підсистем НІС, а отже набувати ознак “мігруючої” інституції<sup>134</sup>.

Таким чином, наведені обґрунтування, сформульованого раніше твердження про те, що в умовах функціонування інноваційної економіки (а отже в умовах функціонування НІС) інноваційна діяльність “типових” інституцій суттєво відрізняється від діяльності аналогічних інституцій в умовах неінноваційної економіки, дозволяє зробити наступні висновки.

1. Однією з передумов формування та ефективного функціонування НІС є однаково високий рівень розвитку усіх її підсистем (а отже і елементів цих підсистем), що дозволяє “синхронізувати” їх діяльність у межах НІС. Це означає, що рівень організації та управління типовими інституціями загалом повинен відповідати рівню організації та управління “новітніми” інституціями, які є характерними виключно для НІС, тобто, інвестиційно-інноваційними системами.

2. Однією з особливостей функціонування “типових” інституцій в інноваційній економіці загалом, і в НІС зокрема, є те, що вони можуть “тимчасово змінювати” свій статус учасника процесу інноваційної діяльності (генератор ідей – виробнича система – інвестор інноваційного проєкту) на різних етапах інноваційного процесу. Це означає, що за критерієм спроможності одній організації самотійно (тобто без участі інших учасників) виконувати різні функції у процесі інноваційної діяльності, “типові” інституції частково набувають (або можуть набувати) деякі ознаки ІС, зокрема самотійно здійснювати, з відносно однаковою ефективністю три окремі види діяльності у рамках єдиного інноваційного процесу — інвестиційну,

---

<sup>134</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

виробничу та інноваційну. (Слід зауважити, що така здатність є характерною для ПС, і визначається специфікою їх операційної діяльності, яка поєднує в собі три підвиди діяльності: 1) інвестиційно-інноваційну — інвестування у процес генерування нових ідей та нових знань; 2) виробничу — продукування інновацій, виробництво інноваційної продукції; 3) інноваційно-інвестиційну — перетворення результатів інноваційної діяльності у нові інвестиції, необхідні для подальшої інноваційної діяльності).

3. Наявність схожих ознак між типовими інституціями та інвестиційно-інноваційними системами щодо їх спроможності самостійно і самодостатньо виконувати різні базові функції інноваційної діяльності дозволяє констатувати, що особливості організації діяльності ПС та управління ними є (або можуть бути) актуальними і для управління та організації діяльності “типовими” інституціями, які функціонують у межах національної інноваційної системи.

Отже, сформульовані висновки вказують на необхідність подальшого дослідження особливостей функціонування інвестиційно-інноваційних систем, їх організації та управління ними. Своєрідним підтвердженням потреби у проведенні таких досліджень може слугувати також і той факт, що сьогодні у науковому просторі є доволі мало публікацій (причому як вітчизняних, так і зарубіжних авторів), які стосуються безпосередньо проблем функціонування ПС, або проблем суміжних з їх діяльністю.

Водночас, відносно незначна кількість опублікованих науковцями результатів своїх досліджень у сфері інвестиційно-інноваційних систем<sup>135</sup> (у тому числі й досліджень категорій, які семантично схожі з ПС, зокрема інноваційно-інвестиційні кластери<sup>136</sup>, інноваційно-інвестиційні домінанти<sup>137</sup>, інвестиційно-інноваційні системи<sup>138</sup>, інвестиційно-інноваційні моделі<sup>139</sup>,

---

<sup>135</sup> Ільчук В. П. Управління розвитком інноваційно-інвестиційних систем на залізничному транспорті України: теорія і практика : : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.07.04. Київ, 2005. 36 с.

<sup>136</sup> Кризська Р. Ю. Регіональні інвестиційно-інноваційні кластери: актуальні проблеми запровадження в Україні. *Держава та регіони. Серія : Державне управління*. 2011. № 2. С. 129–135.

<sup>137</sup> Стегней М. І. Інвестиційно-інноваційні домінанти сталого розвитку територіальних одиниць. *Економіка і суспільство*. 2015. № 1. С. 45–50. URL: [https://economyandsociety.in.ua/journals/1\\_ukr/09.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/1_ukr/09.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>138</sup> Ilchuk V., Shromer T. Проблеми моделювання інноваційно-інвестиційних систем відновлювальної сфери економіки. *Problems and Prospects of Economic and Management*. 2020. № 4(24). С. 7–15. URL: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2020-4\(24\)-7-15](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2020-4(24)-7-15) (дата звернення: 02.12.2023).

<sup>139</sup> Зельдіна О. Поняття інвестиційно-інноваційної моделі в умовах сталого розвитку економіки України. *Підприємництво, господарство і право*. 2020. № 7 (293). С. 83–88. URL: <http://pgr-journal.kiev.ua/archive/2020/7/15.pdf> (дата звернення: 07.12.2023).

інноваційно-інвестиційні комплекси<sup>140</sup>, інноваційно-інвестиційні механізми<sup>141</sup>, інноваційно-інвестиційні інструменти<sup>142</sup>, інноваційно-інвестиційні важелі<sup>143</sup>, інноваційно-інвестиційні складові<sup>144</sup>, інноваційно-інвестиційні компоненти<sup>145</sup>, інвестиційно-інноваційні чинники<sup>146</sup>, інвестиційно-інноваційна стратегія<sup>147</sup>, інноваційно-інвестиційний вектор<sup>148</sup> тощо) унеможлиблює проведення всебічного аналізу процесів організації ІС та особливостей управління ними.

Більш того, така ситуація вказує на необхідність першочергового дослідження загальної проблематики функціонування ІС, що дозволить повною мірою розкрити сутність таких інституцій, окреслити механізм їх діяльності та його основний інструментарій. І лише після цього можна буде проводити подальші дослідження щодо організації діяльності ІС та особливостей управління ними.

Однак, зазначена проблема ускладнюється ще й тим, що, по-перше, у переважній більшості наукових публікаціях даної спрямованості — які досліджують згадані вище різноманітні “інноваційно-інвестиційні” чи “інвестиційно-інноваційні” інституції, — їх автори не наводять ані власного формулювання таких дефініцій, ані загальновизнаного їх тлумачення. По-друге, самі назви окреслених вище категорій, які семантично схожі

---

<sup>140</sup> Сич Є. М. Інноваційно-інвестиційні комплекси транспортної галузі: методологія формування та розвитку. Київ : Логос, 2006. 264 с..

<sup>141</sup> Самойленко І. О. Інноваційно-інвестиційні механізми розвитку енергетичного сектора України. м. Полтава, 26 жовт. 2017 р. URL: <http://reposit.nupr.edu.ua/handle/PolNTU/2742> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>142</sup> Андрусяк Н. О. Інноваційно-інвестиційні інструменти стимулювання економічного розвитку регіонів. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія : Економічні науки.* 2019. No. 1. Р. 4–10. URL: <https://doi.org/10.31651/2076-5843-2019-1-4-10> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>143</sup> Пономарьов О. С. Інноваційно-інвестиційні важелі стабілізації розвитку аграрних підприємств. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка.* 2017. № 185. С. 321–328.

<sup>144</sup> Орджі Л. Ч. Інноваційно-інвестиційні складові забезпечення привабливості та конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва. *Вчені записки Університету “КРОК”.* 2019. № 4. С. 204–212.

<sup>145</sup> Innovation and Investment Component of International Competitiveness in Conditions of Implementation of the European Integration Course of Ukraine: Monograph / O. Liutak et al. Lutsk : Volynpoligraf, 2021. 234 p. URL: [https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2022-05/монографія\\_2021\\_Лютак,%20Баула,%20Савовш,%20Корольчук,%20Лісовська.pdf](https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2022-05/монографія_2021_Лютак,%20Баула,%20Савовш,%20Корольчук,%20Лісовська.pdf) (date of access: 20.10.2023).

<sup>146</sup> Осецький В. Л. Інвестиційно-інноваційні чинники підвищення конкурентоспроможності економіки. *Теоретичні та прикладні питання економіки* : зб. наук. пр. 2008. Вип. 17. С. 15–22.

<sup>147</sup> Диха М. В. Інвестиційно-інноваційна стратегія як взаємоузгоджена система розвитку економіки країни. *Інноваційна економіка.* 2013. Вип. 1. С. 27–32. URL: <https://elar.khmnpu.edu.ua/handle/123456789/2435> (дата звернення: 29.11.2023).

<sup>148</sup> Осецький В. Л. Інноваційно-інвестиційний вектор соціально-економічного розвитку: регіональний аспект. *Програмування структурно-інституціональних зрушень на інноваційних засадах* : Наук. пр. НДФІ № 3 (60). Київ, 2012. С. 183–185.



з “інвестиційно-інноваційними” системами, нерідко формулюються їхніми авторами “дзеркально”, тобто або “інноваційно-інвестиційні механізми”<sup>149</sup> або “інвестиційно-інноваційні механізми”<sup>150</sup>. При цьому у самих публікаціях немає пояснення того, чому саме таке формулювання, а не навпаки, слід використовувати для означення даної категорії. Більш того, у таких наукових статтях відсутній і сам аналіз того, чи відрізняються між собою інституції, які у науковій літературі означають “дзеркально” — “інвестиційно-інноваційний” та “інноваційно-інвестиційний” об’єкти, явища або процеси (а якщо відрізняються — то у чому полягає суть такої відмінності), чи ці категорії є тотожними.

Тому, для проведення подальшого дослідження, враховуючи вище означені проблеми, потрібно зробити два зауваження:

- 1) назви категорій, які містять “дзеркальні” словосполучення “інвестиційно-інноваційний” або “інноваційно-інвестиційний” у даному дослідженні слід вважати тотожними, оскільки їх автори у своїх публікаціях не наводять їх визначення, і не наголошують на тому, що саме “така послідовність” категоріальних прикметників повинна бути у цих словосполученнях;
- 2) для визначення категорії “інвестиційно-інноваційна система” необхідно використовувати саме “таку послідовність” категоріальних прикметників у словосполученні “інвестиційно-інноваційна” (а не “інноваційно-інвестиційна”), оскільки саме таке формулювання відображає логіку процесу здійснення інноваційної діяльності, де інвестиції виступають “ресурсом”, необхідним для здійснення такої діяльності, а інновації — її кінцевим результатом, “продуктом” такої діяльності.

Як уже зазначалось вище, ІС є ключовими елементами національної інноваційної системи (їх сукупність утворює одну з чотирьох її функціональних підсистем) та характерними інституціями як для економічно розвинених країн, так і для їх НІС. При цьому, однією з особливостей функціонування самої національної інноваційної системи є так звана “інтерактивна ді-

---

<sup>149</sup> Steblianko I. O., Doroshkevych V. I. Innovation-investment mechanisms of regulation of economic security of the state. *European Journal of Management Issues*. 2017. Т. 25, № 3-4. URL: <https://doi.org/10.15421/191719>

<sup>150</sup> Ситник Н. С. Інвестиційно-інноваційні механізми модернізації сфери товарного обігу. *Науковий вісник Буковинського державного фінансово-економічного університету : Економічні науки*. 2013. № 2. С. 131–136. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvbdfa\\_2013\\_2\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvbdfa_2013_2_18) (дата звернення: 07.12.2023).

яльність інституцій НІС”<sup>151</sup>, яка може результативно та ефективно здійснюватися лише при наявності в національній економіці (а загалом у суспільстві) цілісної системи зв’язків між ними — інформаційних, регламентуючих та фінансових. Таким чином, логічно припустити, що найбільш ефективним підходом (з точки зору можливості отримання результатів прикладного характеру) щодо розкриття сутності ІС є підхід, який ґрунтується на визначенні “фізики процесів”<sup>152</sup> механізму їх функціонування.

Однією з особливостей даного підходу є те, що при проведенні дослідження процесів функціонування ІС в рамках НІС, необхідно врахувати їх “суб’єктно-об’єктний” характер, що, безперечно, зумовлює ускладнення таких досліджень:

- на рівні окремої інвестиційно-інноваційної системи — це самостійна інституція, яка генерує різноманітні процеси у “самій” СЕС і забезпечує управління ними на “своєму” рівні (тобто, на рівні функціонування самої ІС);
- на рівні національної інноваційної системи (а в загальному випадку на рівні національної економіки країни) — це об’єкт “загального процесу”, тобто складова (елемент) у загальній сукупності процесів та елементів НІС, узгоджена і взаємозв’язана діяльність яких забезпечує генерування, продукування, впровадження і поширення інновацій, а також використання результатів кожного з зазначених етапів<sup>153</sup>.

Тому, зважаючи на таку особливість, яка є об’єктивною у рамках проведення даного дослідження, а також враховуючи значну різноманітність інституцій ІС (це проявляється у наявності великої кількості різних їх організаційних форм, структур, систем управління, сфер і напрямів діяльності, а також інших ознаках, характерних для новітніх організацій інноваційної економіки), найбільш оптимально, з точки зору розкриття їх сутності, розглядати категорію “інвестиційно-інноваційна система” в динаміці, досліджуючи ті зміни у загальному процесі інноваційної (а також і постінноваційної)

---

<sup>151</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

<sup>152</sup> Скворцов І. Б., Скворцов Д. І. Економфізика як метод пізнання економічних явищ і процесів. *Актуальні проблеми економіки*. 2012. № 8. С. 50–61. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape\\_2012\\_8\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2012_8_9) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>153</sup> Гречаник Б. В. Інвестиційно-інноваційні системи як складові національної системи інновацій. *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем*: Матеріали V Міжнар. науково-практ. конф., м. Івано-Франківськ, 20 трав. 2015 р. Івано-Франківськ, 2015. С. 92–94.

діяльності, які, власне, і зумовлені їх існуванням і функціонуванням як характерних інституцій НІС. При цьому важливо зазначити, що такі зміни необхідно “формалізувати” (тобто вони повинні виражатись у формі того чи іншого “типового” сценарію розвитку ситуації), що, в результаті, дозволить класифікувати інституції такого типу, і тим самим розкрити сутність ІС через їх вплив на перебіг процесів у сфері інноваційної діяльності.

Напевно останнє зауваження, яке необхідно зробити перед початком проведення даного етапу дослідження є те, що згідно визначення дефініції “інвестиційно-інноваційна система”, однією з базових функцій її основної діяльності є “перетворення інвестицій в інновації”<sup>154</sup> (фактично, це один з етапів її виробничого процесу). А як уже раніше зазначалось, процес інноваційної діяльності будь-якої СЕС (у тому числі й ІС) ґрунтується на алгоритмі цільового перетворення інвестицій в інновації<sup>155</sup>, що вказує на суттєву схожість між інституціями “ІС” та “не ІС” у процесі здійснення ними інноваційної діяльності.

Це означає, що на початку даного етапу дослідження усі інституції НІС (тобто “ІС” та “не ІС”) слід розглядати як “звичайні” СЕС, які провадять інноваційну діяльність. При цьому, суттєві відмінності між ними починають проявлятися саме на етапі постінноваційної їх діяльності, тобто після створення ними конкретного інноваційного продукту, досягаючи рівня “класифікаційної диференціації” між цими інституціями. В результаті, на основі оцінювання визначальних відмінностей можна буде не лише ідентифікувати “інвестиційно-інноваційну систему” серед усіх СЕС, які здійснюють інноваційну діяльність (тобто чітко диференціювати категорії “ІС” та “не ІС”), але й “більш глибоко” розкрити їхню сутність.

Таким чином, ґрунтуючись на даному підході дослідження (з врахуванням вище описаних означень, застережень та обмежень, які він передбачає), визначенні дефініції “ІС” та її головної мети функціонування, а також застосовуючи метод аналізу сценаріїв можна дійти висновку, що найбільш вірогідними можуть бути три сценарії розвитку у сфері іннова-

---

<sup>154</sup> Гречаник Б. В. До питання інвестиційно-інноваційних систем. *Перспективи розвитку економіки України: теорія, методологія, практика* : Матеріали XXII Міжнар. науково-практ. конф., м. Луцьк, 25 трав. 2017 р. Луцьк, 2017. С. 58–60.

<sup>155</sup> Осецький В. Л. Інвестиції як інструмент інноваційного розвитку економіки. *Вісник Української академії банківської справи*. 2005. № 1 (18). С. 3–6.

ційної діяльності, які здійснюють окремі соціально-економічні системи в умовах інноваційної економіки.

Перший можливий сценарій розвитку є, очевидно, найпростіший. Він передбачає, що та чи інша окрема СЕС, яка створивши інноваційний продукт (як результат власної успішної інноваційної діяльності на основі “перетворення” інвестицій в інновації) і продаючи його споживачам (у будь-якій його формі: продукт, послуги, роботи, ліцензія, інтелектуальна власність тощо), отримує суттєві додаткові грошові (фінансові) надходження, що призводить до значного зростання власних фінансових ресурсів. При цьому усі додаткові доходи отримані від продажу цього інноваційного продукту дана інституція повністю (100%) спрямовує на власне споживання (на власні “споживчі потреби”).

Очевидно, що такий сценарій (схематично він представлений на рис. 1.3, як ряд послідовних етапів інвестиційно-інноваційної та постінноваційної діяльності соціально-економічної системи) ідентифікує таку інституцію як “не ПС” і є вкрай маловірогідним для будь-яких функціонуючих суб’єктів господарювання (а тим більш для таких суб’єктів в інноваційній економіці загалом чи НІС зокрема), а отже його можна розглядати виключно як “теоретично можливий” варіант.

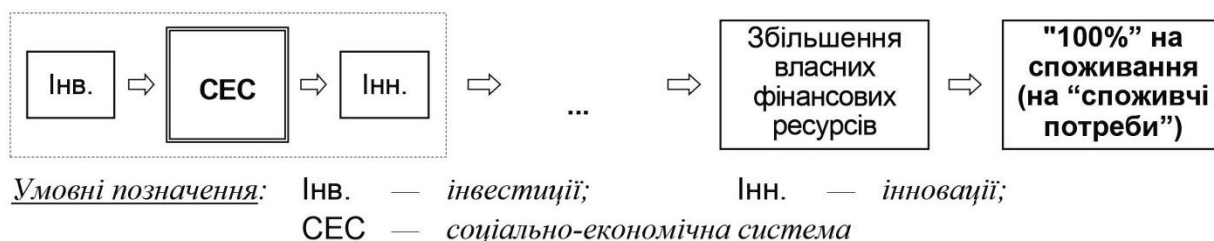


Рис. 1.3 – Перший сценарій розвитку ситуації щодо використання результатів інноваційної діяльності соціально-економічними системами  
*Джерело:* розроблено автором [23].

Другий можливий сценарій розвитку (схематично він представлений на рис. 1.4) можна трактувати як “економічне зростання” соціально-економічної системи. Згідно даного сценарію, СЕС на етапі постінноваційної діяльності здійснює продаж власного інноваційного продукту (який вона створила в результаті успішної власної інноваційної діяльності), а усі отримані грошові надходження від такого продажу, спрямовує не на споживання (тобто не на власні “споживчі потреби” як у першому сценарії), а

виключно на розширення своєї операційної діяльності. При цьому, її операційна діяльність є характерною для суб'єкта господарювання, який не є інвестиційно-інноваційною системою (для “типової ПС” операційна діяльність, як зазначалось вище) включає в себе три підвиди діяльності — інвестиційно-інноваційну, виробничу та інноваційно-інвестиційну).

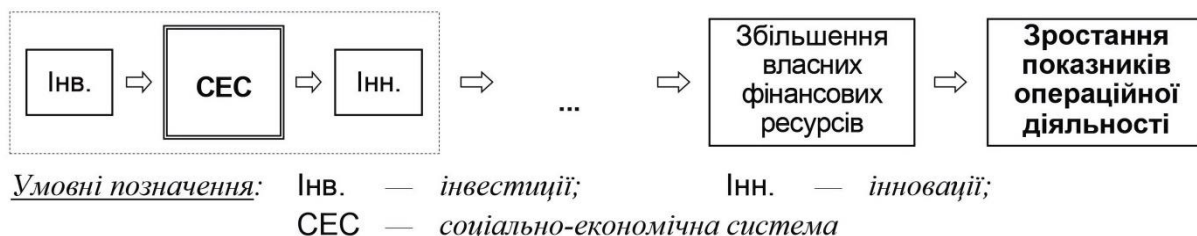


Рис. 1.4 – Другий сценарій розвитку ситуації щодо використання результатів інноваційної діяльності соціально-економічними системами  
*Джерело: розроблено автором [23].*

Цілком очевидно, що для останнього етапу другого сценарію — етапу постінноваційної діяльності соціально-економічної системи — характерним є лише зростання основних фінансово-економічних показників її операційної діяльності. Таким чином, даний сценарій відображає процес можливого економічного зростання (але не розвитку!) цієї інституції в результаті успішного здійснення нею певного інноваційного проєкту в рамках її інноваційної діяльності. (Слід зауважити, що економічні категорії “зростання” та “розвиток” не є тотожними. Водночас, у сучасній економічній літературі категорію “економічне зростання” часто ототожнюють з категорією “кількісний економічний розвиток”<sup>156</sup> або “односпрямований” чи “лінійний” (розвиток)<sup>157</sup>, що є неправильним, оскільки це призводить до “змішування” понять “зростання” та “розвиток”).

Очевидно, що другий сценарій є цілком реалістичним з огляду на те, що такі випадки не є винятком чи рідкістю (навіть сьогодні) у діяльності значної кількості суб'єктів господарювання в умовах неінноваційної економіки. Водночас, в умовах інноваційної економіки вірогідність даного

<sup>156</sup> Пилипенко Г. М., Федорова Н. Є., Казимиренко О. В. Соціально-економічний розвиток суспільства через призму синергетичної парадигми. *Економічний вісник ДВНЗ “Український державний хіміко-технологічний університет” : Економічна теорія*. 2017. № 2. С. 9–17. URL: [https://ev.nmu.org.ua/docs/2017/2/EV20172\\_009-017.pdf](https://ev.nmu.org.ua/docs/2017/2/EV20172_009-017.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>157</sup> Рудь Ю. Л. Всеосяжний розвиток як нова модель економічного розвитку національної економіки. *Причорноморські економічні студії : Інституціональна економіка*. 2017. № 13-1. С. 237–244. URL: [http://bses.in.ua/journals/2017/13-1\\_2017/54.pdf](http://bses.in.ua/journals/2017/13-1_2017/54.pdf). (дата звернення: 07.12.2023).

сценарію розвитку ситуації для конкретної інституції є вкрай низькою, оскільки, через його неспрямованість на подальшу її інноваційну діяльність (а отже і розвиток), він не може характеризуватися високою динамічною перебігу усіх її процесів та високим рівнем їх якості (що неодмінно позначається на її інформаційних зв'язках та якості самої інформації). Внаслідок цього, темпи розвитку такої СЕС починають сповільнюватися, що унеможлиблює її подальшу “не надто активну” інноваційну діяльність (у формі окремих “разових” інноваційних проєктів), і в результаті призведе до її неконкурентоспроможності в умовах інноваційної економіки.

Проведення порівняльного аналізу першого і другого сценаріїв дозволяє сформулювати деякі проміжні узагальнення.

1. Другий сценарій розвитку ситуації щодо використання результатів інноваційної діяльності суб'єктами господарювання у національній економіці є більш реалістичний, аніж перший, оскільки він передбачає (забезпечує) можливість їх економічного зростання, що може виявитися достатньою умовою для подальшого функціонування інституцій, які не мають ознак ІС, у неінноваційній економіці. Водночас, перший сценарій такої можливості непередбачає.

2. І перший, і другий сценарії є відображенням ситуації, у якій інноваційна діяльність суб'єктів господарювання має несистематичний і несистемний характер, тобто вона здійснюється, у більшості випадків, у формі окремих “разових” інноваційних проєктів. Більш того, реалізація таких проєктів “рознесена” у часі, тобто усі вони здійснюються “послідовно” — “один за одним” з певним часовим лагом між ними. При цьому тривалість такого часового лагу (постінноваційного або міжінноваційного періоду) є співрозмірною з загальною тривалістю життєвого циклу інноваційного проєкту, що свідчить про невисокі темпи динаміки перебігу усіх процесів у таких соціально-економічних системах, пов'язаних з їх інноваційною діяльністю та розвитком.

3. І перший, і другий сценарій повністю відповідають так званій “інноваційній моделі”, запропонованій українським науковцем Вознюком М. А. у своїй роботі “Організаційно-інституційні умови інвестиційно-

інноваційної діяльності в регіоні”<sup>158</sup> (рис. Б 1, дод. Б), що підтверджує правильність сформульованих вище висновків.

Таким чином, описані вище проміжні висновки є достатньо інформативними для розуміння сутності таких суб’єктів господарювання, інноваційна діяльність яких відповідає першому або другому сценарію розвитку. При цьому самі такі суб’єкти господарювання чітко ідентифікуються як “не ПС”, що є важливим для класифікації інституцій національної економіки та її НІС. Крім того, другий висновок має ще одне важливе значення для подальших досліджень, оскільки він констатує, що така ознака як “не систематичність” інноваційної діяльності СЕС вказує не лише на неспроможність їх функціонування в умовах інноваційної економіки, але й на відсутність системності в їх інноваційній діяльності (інакше кажучи, характерними ознаками інноваційної діяльності таких суб’єктів господарювання є і “не систематичність”, і “не системність”). А, в свою чергу, відсутність системності в інноваційній діяльності свідчить про те, що такі інституції не відповідають критеріям інвестиційно-інноваційних систем, оскільки у них відсутня визначальна ознака їх операційної діяльності — здатність до системного і систематичного продукування інновацій<sup>159</sup>.

Третій можливий сценарій розвитку ситуації схематично представлено на рис. 1.5. Очевидно, що він уже більшою мірою відповідає критеріям моделі інноваційного розвитку СЕС, оскільки передбачає використання результатів успішної інноваційної діяльності не для простого покращення їх фінансово-економічного стану (другий сценарій) чи їх “проїдання” (перший сценарій), а для формування “нових” інвестицій (“Інвестиції<sup>↑</sup>” або “Інв.<sup>↑</sup>”), необхідних для подальшого розвитку таких інституцій. Більш того, у даному сценарії виразно проглядаються усі три підвиди операційної діяльності, які є характерними виключно для ПС — інвестиційно-інноваційна, виробнича та інноваційно-інвестиційна.

Однак, як видно з рис. 1.5 цей сценарій не є завершеним, оскільки останній його етап є поки що “невідомим” через невизначеність категорії

---

<sup>158</sup> Вознюк М. А. Організаційно-інституційні умови інвестиційноінноваційної діяльності в регіоні. *Регіональна економіка*. 2013. № 1. С. 43–50. URL: [https://re.gov.ua/re201301/re201301\\_043\\_VoznyukMA.pdf](https://re.gov.ua/re201301/re201301_043_VoznyukMA.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>159</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

“інвестиції<sup>↑</sup>”. Тому подальші дослідження потребують, насамперед, уточнення категорії “нові” інвестиції, що дозволить визначити “останній” етап даного сценарію, а значить і сам сценарій розвитку ситуації або його можливі варіанти.

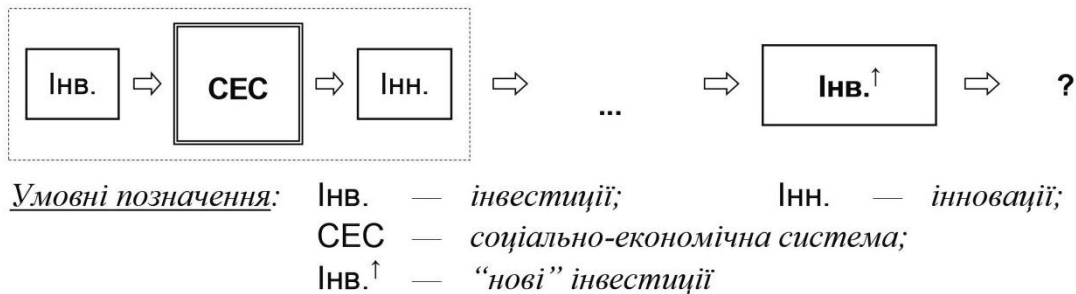


Рис. 1.5 – Третій сценарій розвитку ситуації щодо використання результатів інноваційної діяльності соціально-економічними системами  
*Джерело: розроблено автором [23].*

Зважаючи на те, що категорія “нові” інвестиції (“інвестиції<sup>↑</sup>”) є своєрідною “похідною” від категорії “інвестиції”, що є очевидним згідно логіки третього сценарію (а також згідно особливостей операційної діяльності ІС), це означає, що подальші дослідження потребують, насамперед:

- 1) чіткої ідентифікації самого поняття “інвестиції” — це потрібно для однозначного тлумачення цієї дефініції у межах даного дослідження;
- 2) використання сучасної розширеної класифікації інвестицій за їх основними характерними ознаками — це необхідно для можливості проведення всебічного порівняльного аналізу між категоріями “інвестиції” та “інвестиції<sup>↑</sup>” з метою ідентифікації основних відмінностей між ними, що, в результаті, і дозволить розкрити суть категорії “інвестиції<sup>↑</sup>”.

Очевидно, що для визначення категорії “інвестиції” у даній роботі, зважаючи на спрямованість її дослідження, доцільно використовувати найбільш загальне їх тлумачення: “Інвестиції — це вкладення капіталу з метою його примноження і отримання прибутку”<sup>160</sup>. Слід зауважити, що таке визначення цієї дефініції сьогодні є не лише найбільш загальним, але й найбільш поширеним у науковій літературі у сфері інвестиційної діяльності.

Для проведення всебічного порівняльного аналізу між категоріями “інвестиції” та “інвестиції<sup>↑</sup>” варто скористатися найбільш повною загальною

<sup>160</sup> Sharpe W. F., Alexander G. J., Bailey J. W. Investments. Pearson Education, Limited, 1998. 992 p.



їх класифікацією, представленою у роботах вітчизняної вченої Безп'ятої І. В. “Основні підходи до класифікації інвестицій”<sup>161</sup>, у якій вона, узагальнюючи результати наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів, виділяє 16 основних класифікаційних ознак інвестицій (рис. В. 1, дод. В), та українських науковців Беленького П. Ю., Шевченко-Марсель В. І. та Другова О. О. “Інвестиційно-інноваційне забезпечення конкуренто-спроможності регіону”<sup>162</sup>, у якій вони класифікують інвестиції виключно за формою їх інноваційності (рис. В. 2, дод. В).

Аналіз цих ознак за критерієм прямого і безпосереднього впливу “інвестицій” на “інновації” — тобто впливу від вкладання інвестицій на можливість здійснення результативної інноваційної діяльності — дозволив виявити лише три ознаки, що є визначальними для розвитку того чи іншого варіанту завершальної фази третього сценарію (рис. 1.5).

Першою такою визначальною ознакою є ознака “за об’єктом вкладення інвестицій у нематеріальні активи”, яка включає в себе дві категорії інвестицій — “інноваційні та інтелектуальні інвестиції”<sup>163</sup>. При цьому авторка послуговується результатами досліджень двох інших українських науковців — Пересади А. А. і Федоренка В. Г., — які означають ці дві категорії інвестицій, зокрема: “Інноваційні інвестиції — це вкладення в нововведення, а інтелектуальні інвестиції — це вкладення в об’єкти інтелектуальної власності, що випливають з авторського права, винахідницького права, права на промислові зразки і корисні моделі”<sup>164</sup>.

Другою визначальною ознакою є ознака “за екстенсифікативним та інтенсифікативним впливом на суспільне виробництво”, яка включає в себе також дві категорії інвестицій — інвестиції “інтенсивного та екстенсивного типу”<sup>165</sup>. При цьому, як зазначає авторка даного підходу класифікації, “інвестиції, результати впровадження яких сприяють інтенсифікації суспільного виробництва слід вважати інвестиціями інтенсивного типу, а,

---

<sup>161</sup> Безп'ята І. В. Основні підходи до класифікації інвестицій. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 4. С. 107–110. URL: <http://global-national.in.ua/archive/4-2015/23.pdf> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>162</sup> Беленький П. Ю., Шевченко-Марсель В. І., Другов О. О. Інвестиційно-інноваційне забезпечення конкуренто-спроможності регіону. Львів : НАН України, Ін-т регіон. дослідж., 2006. 129 с.

<sup>163</sup> Безп'ята І. В. Основні підходи до класифікації інвестицій. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 4. С. 107–110. URL: <http://global-national.in.ua/archive/4-2015/23.pdf> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>164</sup> Пересада А. А. Управління інвестиційним процесом. Київ : Лібра, 2002. 472 с.

<sup>165</sup> Безп'ята І. В. Основні підходи до класифікації інвестицій. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 4. С. 107–110. URL: <http://global-national.in.ua/archive/4-2015/23.pdf> (дата звернення: 07.12.2023).

відповідно, інвестиції, результати впровадження яких сприяють екстенсифікації суспільного виробництва є інвестиціями екстенсивного типу”<sup>166</sup>.

Третьою визначальною ознакою є ознака “за критерієм спрямованості дій”, за якою, на думку української дослідниці Леус М. М. можна виділити три категорії інвестицій: “нетто-інвестиції — початкові інвестиції, які спрямовуються на заснування проекту; екстенсивні інвестиції, напрямом їх спрямування є збільшення виробничого потенціалу; реінвестиції — прибуток, спрямований на розширення виробництва”<sup>167</sup>.

Описані вище три класифікаційні ознаки є визначальними для розкриття сутності категорії “інвестиції<sup>↑</sup>” з точки зору можливості їх прямого впливу на подальшу інноваційну діяльність суб’єкта господарювання.

Отже, “нові” інвестиції (“інвестиції<sup>↑</sup>” або “Інв.<sup>↑</sup>”) — це капіталізовані результати інноваційної діяльності у формі інвестицій з інноваційною складовою, які соціально-економічна система формує з метою їх прямого використання для реалізації наступного інноваційного проекту в процесі здійснення нею перманентної інноваційної діяльності.

Наведені вище визначення категорії “нові” інвестиції та їх три класифікаційні ознаки дозволяють окреслити два імовірні варіанти завершення третього сценарію.

Очевидно, що перший такий імовірний варіант, який не передбачає відмінностей між категоріями “інвестиції” та “інвестиції<sup>↑</sup>” за ознакою “об’єкт вкладення інвестицій у нематеріальні активи” (тобто за критерієм “інноваційні та інтелектуальні інвестиції”), величина “інвестиції<sup>↑</sup>” не перевищує величину “інвестицій”), з точки зору можливості їх прямого впливу на подальшу інноваційну діяльність певної інституції, не може вважатися варіантом її інноваційноспрямованого розвитку. В такому разі, за відсутності передумов для подальшого інноваційного розвитку СЕС, категорії “інвестиції<sup>↑</sup>” та “інвестиції” можуть відрізнитись між собою і за ознакою “екстенсифікативного впливу на суспільне виробництво”, що ідентифікує їх як “інвестиції екстенсивного типу”, і за ознакою “спрямованості дій”, що класифікує їх як екстенсивні інвестиції або реінвестиції. Слід зауважити, що у

---

<sup>166</sup> Безп’ята І. В. Основні підходи до класифікації інвестицій. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 4. С. 107–110. URL: <http://global-national.in.ua/archive/4-2015/23.pdf> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>167</sup> Леус М. М. Теоретико-методологічні основи класифікації інвестицій. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. № 19.1. С. 130–137.

даному випадку між другою і третьою ознакою спостерігається достатньо високий рівень кореляції, що підтверджує правильність даного висновку.

Отримані результати проведеного дослідження є важливими, оскільки вони, по-перше, ідентифікують основну відмінність між поняттями “інвестиції” та “інвестиції<sup>↑</sup>” за їх величинами (або обсягами) за визначеним критерієм (з точки зору можливості їх прямого впливу на подальшу інноваційну діяльність), що на практиці може виражатися у позитивній динаміці між цими категоріями або за кількісними показниками, або за якісними безінноваційними показниками (тобто якісними показниками, які не характеризуються інноваційною складовою), або за кількісними і якісними безінноваційними показниками<sup>168</sup>.

По-друге, такий імовірний варіант третього сценарію є, по суті, відображенням процесу, у якому СЕС цілеспрямовано використовує отримані нею результати від впровадження певного інноваційного проєкту для формування “нових” інвестицій, які за своїми кількісними і / або якісними безінноваційними параметрами перевищують “попередні” інвестиції, що були використані нею для здійснення цього інноваційного проєкту. В результаті, даний сценарій є вираженим сценарієм розвитку, різновидами якого можуть бути: 1) розвиток діяльності інституції; 2) розвиток самої інституції; 3) розвиток інституції та її діяльності. Водночас, жоден з наведених різновидів цього сценарію не має інноваційної спрямованості, оскільки, у кожному з наведених випадків “інвестиції<sup>↑</sup>” не перевищують “інвестиції” за критерієм “інноваційності та / або інтелектуальності”, а отже вони, не маючи “в собі” інноваційної складової, є інвестиціями екстенсивного типу.

Таким чином, перший варіант третього сценарію, недивлячись на три можливі різновиди його завершення, схематично може бути описаний однією “універсальною” моделлю — “інвестиції<sup>↑</sup>” спрямовуються суб’єктом господарювання не у сферу інноваційної діяльності, а виключно для його розширеного економічного зростання, яке характеризується позитивною динамікою основних показників його господарчої діяльності за кількісними і / або якісними безінноваційними критеріями. При цьому така “універсальна” модель, за своїми ознаками не може вважатися яки-

---

<sup>168</sup> Гречаник Б. В. Інвестиційно-інноваційні системи як складові національної системи інновацій. *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем* : Матеріали V Міжнар. науково-практ. конф., м. Івано-Франківськ, 20 трав. 2015 р. Івано-Франківськ, 2015. С. 92–94.

мось “окремим” чи “самостійним” сценарієм розвитку — зважаючи на варіативність лише останнього “завершального” її етапу. А тому її слід трактувати як “один з варіантів третього сценарію розвитку” (наприклад, сценарій 3 а), який схематично представлений на рис. 1.6.

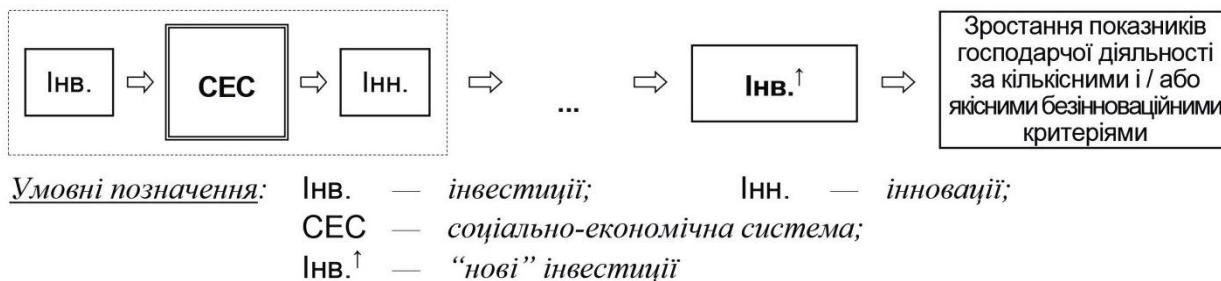


Рис. 1.6 – Перший варіант третього сценарію (сценарій 3 а) розвитку ситуації щодо використання результатів інноваційної діяльності СЕС

*Джерело:* розроблено автором [23].

Другий імовірний варіант третього сценарію, який передбачає, що за ознакою “об’єкт вкладення інвестицій у нематеріальні активи” величина “інвестиції↑” є більшою за величину “інвестиції” (тобто за критерієм “інноваційні та інтелектуальні інвестиції” обсяги “інвестицій↑” є більшими за обсяги “інвестицій”), з точки зору можливості їх прямого впливу на подальшу інноваційну діяльність соціально-економічної системи, без сумніву є варіантом її інноваційноспрямованого розвитку. Очевидно, що в такому разі, оскільки є реальні передумови для подальшого інноваційного розвитку даної інститутці, категорії “інвестиції↑” та “інвестиції” відрізняються між собою величинами і за ознакою “інтенсифікативного впливу на суспільне виробництво”, що ідентифікує їх як “інвестиції інтенсивного типу”, і за “спрямованістю дій”, що класифікує їх як нетто-інвестиції. Слід зазначити, що у цьому випадку високий рівень кореляції спостерігається між усіма трьома класифікаційними ознаками інвестицій, що свідчить і про високий рівень системності інвестиційної діяльності суб’єкта господарювання, що притаманно для інвестиційно-інноваційних систем<sup>169</sup>.

У такій ситуації цілком логічно припустити, що суб’єкт господарювання, який в результаті успішної реалізації “попереднього” інноваційного проєкту створив “нові” інвестиції, які характеризуються як “інноваційні та

<sup>169</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

інтелектуальні інвестиції”, і при цьому відповідають рівню “інвестицій інтенсивного типу”, спрямує їх, як “нетто-інвеститції”, на подальшу власну інноваційну діяльність з метою створення “нових” інновацій. Такий розвиток другого варіанту третього сценарію видається абсолютно закономірним і логічним, адже ситуація, при якій інвестиції, які характеризуються інноваційною складовою будуть використовуватись інституцією не для її подальшої інноваційної діяльності, а, наприклад, для простого розширення її звичайної економічної діяльності, буде свідчити про “нераціональну поведінку виробника”, що видається вкрай маловірогідним.

Таким чином, другий варіант третього сценарію (рис. 1.7, сценарій 3 б), який відображає інноваційноспрямований розвиток СЕС, схематично може бути описаний такою моделлю — “інвестиції<sup>↑</sup>” спрямовуються суб’єктом господарювання виключно у сферу його інноваційної діяльності, що, в результаті, забезпечує йому можливість створення “нових” інновацій, тобто “інновацій<sup>↑</sup>”, і є прямим свідченням перманентності його інноваційної діяльності. Очевидно, що такий варіант третього сценарію не лише повністю відображає усі особливості операційної діяльності ІС, але й умовно охоплює два неповні цикли такої діяльності: інвестиційно-інноваційну, виробничу та інноваційно-інвестиційну діяльності першого циклу (Інв. → Інн. → Інв.<sup>↑</sup>), та інвестиційно-інноваційну діяльність наступного циклу (Інв.<sup>↑</sup> → Інн.<sup>↑</sup>), що прямо вказує на здійснення перманентної інноваційної діяльності.



Умовні позначення: Інв. — інвестиції; Інн. — інновації;  
СЕС — соціально-економічна система;  
Інв.<sup>↑</sup> — “нові” інвестиції; Інн.<sup>↑</sup> — “нові” інновації

Рис. 1.7 – Другий варіант третього сценарію (сценарій 3 б) розвитку ситуації щодо використання результатів інноваційної діяльності СЕС

*Джерело:* розроблено автором [23].

Очевидно, що для завершення даного етапу дослідження необхідно уточнити категорію “інновації<sup>↑</sup>”. З цією метою можна скористатися підходом, який уже застосовувався раніше для визначення категорії “інвестиції<sup>↑</sup>”.

Отже, категорію “інновації” у даній роботі слід тлумачити як “цільові зміни у системі (всієї системи), які детермінують розвиток (заміну) її парадигми”<sup>170</sup>, оскільки саме таке визначення цієї дефініції найбільш повно відповідає і спрямованості даного дослідження, і основним підходам щодо розкриття сутності ПС.

Для проведення всебічного порівняльного аналізу між категоріями “інновації” та “інновації<sup>↑</sup>” доцільно скористатися найбільш повною їх класифікацією, представленою у роботі української дослідниці Карюк В. І. “Удосконалення системи видової класифікації інновацій”<sup>171</sup>, у якій вона, узагальнюючи результати наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів, виділяє 14 основних класифікаційних ознак інновацій (рис. В. 3, дод. В).

Аналіз цих ознак за критеріями, які можуть характеризувати подальший розвиток соціально-економічної системи як інноваційноспрямований виявив лише одну таку ознаку — “за результативністю інновацій”, — за якою їх поділяють на високорезультативні та низькорезультативні<sup>172</sup>.

Така “обмеженість” у кількості ознак, на основі яких можна проводити визначений раніше порівняльний аналіз, пояснюється тим, що інновації є насамперед “товаром” (на відміну від “інвестицій”, які у цій ситуації виступають своєрідним “універсальним ресурсом”), а отже характеризуються “своїми” споживчими властивостями, які є “абсолютними”, а тому “непорівнюваними”. Тому, у даному випадку інші шість кваліфікаційних ознак (з усіх чотирнадцяти), які прямо чи опосередковано характеризують інноваційну спрямованість розвитку інституції — за масштабом впливу інноваційного процесу, за глибиною змін, за ступенем впливу на зміни, за ступенем новизни, за значимістю і за спрямованістю дій (рис. В. 3, дод. В) — є фактично “прив’язаними” до споживчих властивостей “конкретних” інновацій, що унеможлиблює їх використання для проведення такого порівняльного аналізу. Інакше кажучи, порівняльний аналіз категорій “інновації” та “інновації<sup>↑</sup>” можна проводити лише за такими класифікаційними ознаками, які є “універсальними” з точки зору їх спо-

---

<sup>170</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

<sup>171</sup> Карюк В. І. Удосконалення системи видової класифікації інновацій. *Інвестиції: практика та досвід*. 2912. № 4. С. 72–74. URL: [http://www.investplan.com.ua/pdf/4\\_2012/21.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/4_2012/21.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>172</sup> Там же.

живчих характеристик як “товару” (відповідає категорії “інновації”) і “товару<sup>↑</sup>” (відповідає категорії “інновації<sup>↑</sup>”).

Отже, можна констатувати, що класифікаційна ознака “за результативністю інновацій” є визначальною для розкриття сутності категорії “інновації<sup>↑</sup>”, що є необхідним для ідентифікації типу розвитку соціально-економічної системи на основі її інноваційної діяльності. Зокрема, якщо величина категорії “інновації<sup>↑</sup>” за ознакою “результативність інновацій” є більшою за величину категорії “інновації”, то сценарій 3 б (рис. 1.7) є вираженим сценарієм інноваційноспрямованого розвитку даної інституції, а самі “інновації<sup>↑</sup>” можна класифікувати як “високорезультативні” (рис. В. 3, дод. В). Очевидно, що в іншому випадку, коли різниця між величинами категорій “інновації<sup>↑</sup>” та “інновації” за ознакою їх результативності дорівнює “нулю” або є від’ємною (тобто за ознакою “результативність інновацій”  $\text{Інн.}^{\uparrow} \leq \text{Інн.}$ ), сценарій 3 б (рис. 1.7) не відповідає моделі інноваційноспрямованого розвитку СЕС, а самі “інновації<sup>↑</sup>” слід класифікувати як “низькорезультативні”<sup>173</sup>.

Грунтуючись на вказаній вище класифікаційній ознаці “результативність інновацій”, можна сформулювати визначення категорії “нові” інновації.

“Нові” інновації (“інновації<sup>↑</sup>” або “Інн.<sup>↑</sup>”) — це результати інноваційної діяльності у формі новоствореного інноваційного продукту, який соціально-економічна система може використати для формування інвестиційних ресурсів з інноваційною складовою, необхідних для здійснення нею перманентної інноваційної діяльності.

Отже, за результатами проведеного дослідження на основі аналізу ймовірних сценаріїв розвитку ситуації можна зробити певні узагальнення.

Сценарій 3 б схематично відображає процес функціонування ІС, який у загальному випадку можна описати у формі алгоритму:

$$\text{Інв.} \rightarrow \text{Інн.} \rightarrow \text{Інв.}^{\uparrow} \rightarrow \text{Інн.}^{\uparrow} \quad (1.3)$$

де, *Інв.* — інвестиції;

*Інн.* — інновації;

*Інв.*<sup>↑</sup> — “нові” інвестиції або “інвестиції<sup>↑</sup>”;

*Інн.*<sup>↑</sup> — “нові” інновації або “інновації<sup>↑</sup>”.

<sup>173</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).

Очевидно, що запропонований алгоритм є “універсальним” алгоритмом, оскільки він відображає процес цілеспрямованого здійснення інноваційної діяльності будь-яким суб’єктом господарювання впродовж певного періоду часу. Інакше кажучи, представлення сценарію розвитку ситуації у такій формі не дозволяє ідентифікувати інституцію, яка здійснює інноваційну діяльність як “інвестиційно-інноваційну систему” чи “не інвестиційно-інноваційну систему”.

Для можливості чіткої класифікації інституцій “ПС” та “не ПС” даний алгоритм необхідно доповнити системою умов, відповідність (або невідповідність) яким дозволить однозначно ідентифікувати, до якої саме категорії відноситься той чи інших суб’єкт господарювання, який системно і систематично здійснює інноваційну діяльність. Такий алгоритм, з чітко визначеними умовами (у формі системи нерівностей), які відповідають основним критеріям функціонування “ідеальної” ПС представлено формулою 1.4<sup>174</sup>.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Инв.} \rightarrow \text{Инн.} \rightarrow \text{Инв.}^{\uparrow} \rightarrow \text{Инн.}^{\uparrow} \rightarrow \dots \\ \text{Инв.}^{\uparrow} - \text{Инв.} = \Delta \text{Инв.} > 0 \\ \text{Инн.}^{\uparrow} - \text{Инн.} = \Delta \text{Инн.} > 0 \\ T_{\text{ИД}} \rightarrow T_{\text{Осн.Д}} \end{array} \right. \quad (1.4)$$

де,  $T_{\text{ИД}}$  – період часу, впродовж якого суб’єкт господарювання здійснює інноваційну діяльність;

$T_{\text{Осн.Д}}$  – період часу, впродовж якого суб’єкт господарювання здійснює основну діяльність.

Очевидно, що даний алгоритм описує функціонування “ідеальної” ПС, у якої тривалість періоду часу її інноваційної діяльності наближається до періоду часу її основної діяльності ( $T_{\text{ИД}} \rightarrow T_{\text{Осн.Д}}$ ), і при цьому результативність її інвестиційної та інноваційної діяльності неперервно зростають ( $\Delta \text{Инв.} > 0$ ;  $\Delta \text{Инн.} > 0$ ) з кожним впровадженням інноваційним проєктом. У результаті, такий процес відповідає умовам інноваційно-

<sup>174</sup> Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). *Innovative development of national economies*. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1> (date of access: 15.09.2023).



спрямованого розвитку СЕС, яка, при цьому, має усі ознаки інвестиційно-інноваційної системи.

У випадку, якщо один (будь-який) з трьох критеріїв не відповідає умовам визначеним формулою 1.4 (тобто, загальна тривалість часу, впродовж якого суб'єкт господарювання займався інноваційною діяльністю є суттєво меншою за весь час здійснення ним основної діяльності ( $T_{\text{ІД}} \ll T_{\text{Осн.Д}}$ ), або результативність його інвестиційної чи інноваційної діяльності не є додатною ( $\Delta \text{Інв.} \leq 0$ ;  $i /$  або  $\Delta \text{Інн.} \leq 0$ )), то дана інституція хоча і не відповідає критеріям “ідеальної” ІС, однак при цьому може зберігати основні ознаки “інвестиційно-інноваційної системи”. Таке твердження можна пояснити наступним чином: алгоритм здійснення інноваційної діяльності певним суб'єктом господарювання відповідає формулі 1.3, однак при цьому її ефективність не є максимальною або за критерієм тривалості здійснення ним такої діяльності, або за критерієм кількісних  $i /$  або якісних характеристик “нових” інвестицій  $i /$  або “нових” інновацій. Очевидно, що при невідповідності двох (будь-яких) з трьох критеріїв, така інституція матиме ще менше ознак ІС.

У випадку, коли усі три критерії не відповідають умовам визначеним формулою 1.4, можна стверджувати, що така інституція не має ознак ІС, а тому ідентифікується як “не інвестиційно-інноваційна система”. Більш того, у такому разі маловірогідним видається і сам факт дотримання суб'єктом господарювання даного алгоритму здійснення ним інноваційної діяльності (формула 1.3), оскільки перманентне продовження “збиткової” інноваційної діяльності є свідченням нераціональної поведінки виробника, що підтверджує правильність даного висновку.

Отже, основними результатами проведеного дослідження можна вважати визначення алгоритму процесу функціонування ІС, який, фактично, розкриває суть таких інституцій та особливості їх діяльності. Крім того, застосування даного алгоритму у поєднанні з системою визначених критеріальних умов (у формі системи нерівностей), які характеризують ефективність інвестиційної та інноваційної діяльності в абсолютному та часовому вимірах, дозволяють ідентифікувати та класифікувати суб'єкти господарювання, які здійснюють інноваційну діяльність на чотири категорії:

- 1) “ідеальна” ІС — це суб'єкт господарювання, діяльність якого повністю відповідає основному алгоритму процесу функціонування інвестиційно-

інноваційних систем та усім критеріальним умовам, які характеризують ефективність інвестиційної та інноваційної діяльності в абсолютному та часовому вимірах. Очевидно, що такі суб'єкти господарювання характеризуються вираженням інноваційноспрямованим розвитком;

- 2) “типова” ПС — це суб'єкт господарювання, діяльність якого повністю відповідає основному алгоритму процесу функціонування інвестиційно-інноваційних систем та більшості критеріальних умов, які характеризують ефективність інвестиційної та інноваційної діяльності в абсолютному та часовому вимірах. Очевидно, що такі суб'єкти господарювання, хоча і невідповідають усім ознакам “ідеальної” ПС, однак характеризуються також вираженням інноваційноспрямованим розвитком;
- 3) суб'єкт господарювання “з ознаками ПС” — це суб'єкт господарювання, діяльність якого загалом відповідає основному алгоритму процесу функціонування інвестиційно-інноваційних систем і частково відповідає критеріальним умовам, які характеризують ефективність інвестиційної та інноваційної діяльності в абсолютному та часовому вимірах. При цьому діапазон рівня відповідності суб'єкта господарювання ознакам інвестиційно-інноваційної системи може бути доволі широким, в залежності від того, за якою (якими) саме ознакою (ознаками) є невідповідність, і яка її (їх) величина. Крім того, така оцінка водночас і характеризує модель розвитку цього суб'єкта господарювання на її відповідність умовам інноваційноспрямованому розвитку соціально-економічних систем;
- 4) суб'єкт господарювання “не ПС” — це суб'єкт господарювання, інноваційна діяльність якого невідповідає жодній критеріальній умові, які характеризують ефективність інвестиційної та інноваційної діяльності в абсолютному та часовому вимірах. В результаті це унеможливає впровадження ним моделі інноваційної діяльності на основі алгоритму процесу функціонування інвестиційно-інноваційних систем, що, в свою чергу, не сприяє формуванню передумов для його інноваційноспрямованого розвитку.

Більш повна класифікація інституцій НІС, які здійснюють інноваційну діяльність, з коротким описом їх основних ознак, представлена в табл. 1.3.

Табл. 1.3 – Класифікація суб'єктів господарювання НІС, які здійснюють інноваційну діяльність, за основними критеріями визначальних ознак ІС

Тип інституції, характеристика процесів і підвидів її операційної діяльності	Структура продукції, що виробляється інституцією
<p>1. <u>“Ідеальна” ІС</u>                      Інвестиційно-інноваційна, виробнича (продукування лише НІнн) та інноваційно-інвестиційна діяльність відбуваються активно систематично, з циклічністю, яка характеризується високим рівнем динаміки процесів. Виробництво НІ<sub>НІнн</sub> та ЗАП — відсутнє. <math>T_{Ід} \rightarrow T_{Осн,Д}</math></p>	<p>*НІнн <math>\rightarrow</math> 100%                      **НІ<sub>НІнн</sub> <math>\rightarrow</math> 0%                      ***ЗАП = 0%                      (див. примітки)</p>
<p>2. <u>“Типова” ІС</u>                      Інвестиційно-інноваційна, виробнича (продукування НІнн та НІ<sub>НІнн</sub>) та інноваційно-інвестиційна діяльність відбуваються систематично, з циклічністю, яка характеризується середнім-високим рівнем динаміки процесів. Виробництво НІнн та НІ<sub>НІнн</sub> відбувається паралельно і характеризується високим ступенем взаємозалежності. Виробництво ЗАП — відсутнє або незначиме. <math>T_{Ід} \leq T_{Осн,Д}</math></p>	<p>100% &gt; НІнн <math>\geq</math> 50%                      50% <math>\geq</math> НІ<sub>НІнн</sub> <math>\geq</math> 0%                      10% <math>\geq</math> ЗАП <math>\geq</math> 0%</p>
<p>3. <u>Суб'єкт господарювання “з ознаками ІС”</u>                      Інвестиційно-інноваційна, виробнича (продукування НІнн та НІ<sub>НІнн</sub>) та інноваційно-інвестиційна діяльність відбуваються не систематично, циклічність порушена внаслідок виникнення тривалих “пауз”, рівень динаміки процесів невисокий. Паралельність процесів виробництва НІнн та НІ<sub>НІнн</sub> порушена, ступінь їх взаємозалежності (взаємообумовленості) невисокий, часові періоди, впродовж яких вони відбуваються поспідовно, є значними. Частка виробництва ЗАП є значимою. <math>T_{Ід} &lt; T_{Осн,Д}</math></p>	<p>50% &gt; НІнн <math>\geq</math> 20%                      80% <math>\geq</math> НІ<sub>НІнн</sub> <math>\geq</math> 0%                      20% <math>\geq</math> ЗАП <math>\geq</math> 0%</p>
<p>4. <u>Суб'єкт господарювання “не ІС”</u>                      Інвестиційно-інноваційна, виробнича (продукування НІнн та НІ<sub>НІнн</sub>) та інноваційно-інвестиційна діяльність відбуваються “ad-hoc”, циклічність не простежується (через довготривалі “паузи”), рівень динаміки процесів низький. Паралельність процесів виробництва НІнн та НІ<sub>НІнн</sub> порушена, часові періоди, впродовж яких вони відбуваються поспідовно, стають домінуючими. Частина виробництва ЗАП може досягати 50%. <math>T_{Ід} \ll T_{Осн,Д}</math></p>	<p>20% &gt; НІнн &gt; 0%                      50% &gt; НІ<sub>НІнн</sub> &gt; 20%                      50% <math>\geq</math> ЗАП <math>\geq</math> 20%</p>

Джерело: розроблено автором.

Примітки: \*НІнн — “нові” інновації, які створюються після кожного циклу перманентної інноваційної діяльності (в результаті реалізації кожного наступного інноваційного проєкту);

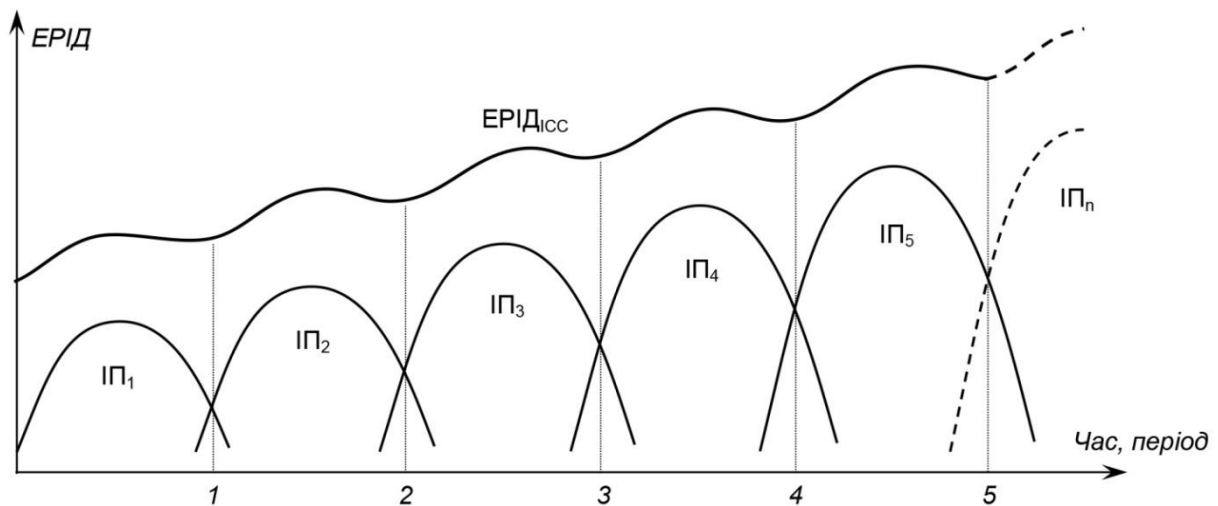
\*\*НІ<sub>НІнн</sub> — нова продукція на основі нових інновацій”;

\*\*\*ЗАП — “застаріла, але ще актуальна продукція” (“Old, but Actuality Products”) (ОАР)) (тобто, продукція, яка, втративши свою інноваційну складову в результаті створення НІ<sub>НІнн</sub>, продовжує користуватися таким попитом на ринку, який економічно обґрунтовує доцільність її подальшого виробництва).

Аналіз даних, представлених у табл. 1.3 дозволяє стверджувати, що запропонований підхід щодо класифікації основних інституцій НІС, які здійснюють інноваційну діяльність, має прикладну цінність, оскільки він забезпечує можливість чіткої ідентифікації кожного з чотирьох типів таких інституцій, причому не лише за основними критеріями визначальних ознак інвестиційно-інноваційних систем, але й за двома іншими важливими їх характеристиками, зокрема за особливостями перебігу основних процесів (підпроцесів) операційної діяльності ІС, а також за структурою основної продукції, яку виробляють інноваційноактивні суб'єкти господарювання.

Водночас необхідно зауважити, що такі поняття як “інвестиційно-інноваційна діяльність”, “виробнича діяльність” та “інноваційно-інвестиційна діяльність”, які використовувалися для означення основних процесів (підпроцесів) операційної діяльності ІС, а також деякі особливості перебігу цих процесів, більш детально розглядатимуться у наступних розділах даної роботи.

Завершуючи поточний етап дослідження, видається доцільним візуалізувати алгоритм процесу операційної діяльності “ідеальної” ІС (рис. 1.8).



Умовні позначення:  $ЕРІД_{ІС}$  — крива економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ІС;  
 $ІП_i$  — інноваційні проєкти, послідовна реалізація яких призводить до продукування “нових” інновацій з вищою результативністю:  $\Delta Ін_i > 0$ , (де  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )

Рис. 1.8 – Узагальнені економічні результати — у формі “кривої економічної результативності інноваційної діяльності” (ЕРІД) — “ідеальної” ІС

Джерело: розроблено автором.

Як видно, рис. 1.8 наглядно розкриває суть операційної діяльності “ідеальної” ПС — як перманентний процес інноваційної діяльності шляхом почергової та послідовної реалізації інноваційних проєктів, кожен з яких створює “нові” інновації, економічна результативність яких є вищою за результативність попереднього проєкту.

При цьому є очевидним, що представлений на рисунку алгоритм процесу операційної діяльності “ідеальної” ПС, розкриває одночасно зміст формул 1.3 і 1.4, а прямим наслідком візуалізації узагальнених економічних результатів такої перманентної інноваційної діяльності, є крива “економічної результативності інноваційної діяльності” (ЕРІД) інституції такого типу. (Варто зазначити, що поняття “економічна результативність інноваційної діяльності” більш детально буде розглянуто у наступному розділі даної роботи).

## РОЗДІЛ 2

### ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНІ СИСТЕМИ: ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ

#### 2.1 Ідентифікація визначальних факторів впливу на формування і функціонування інвестиційно-інноваційних систем

Можливість формування та ефективного функціонування національної інноваційної системи будь-якої сучасної країни визначається наявністю сукупності відповідних умов, які є своєрідним результатом рівня розвитку її суспільства, і водночас характеризують його інноваційну спрямованість. Цілком очевидно, що у даному випадку мова йде, насамперед, про ті умови, які сьогодні забезпечують країні можливість здійснювати успішну і системну інноваційну діяльність, а також сприяють її подальшому поступу на основі моделі інноваційного розвитку. Водночас, така можливість — можливість соціально-економічної системи, причому будь-якого рівня (мікро-, мезо- чи макрорівня), активно, результативно і ефективно здійснювати власну інноваційну діяльність — визначається, насамперед, рівнем її інноваційного потенціалу.

Дане твердження повністю відповідає визначенню категорії “інноваційний потенціал (країни)”, наведеного у проєкті Закону України “Про підтримку та розвиток інноваційної діяльності”, у якому, зокрема, зазначається, що “інноваційний потенціал — це сукупність науково-технічних, фінансово-економічних, виробничих, соціальних та культурно-освітніх ресурсів, наявних та / або необхідних для розвитку інноваційної діяльності та інноваційної інфраструктури”<sup>175</sup>. Слід зазначити, що таке формулювання даної категорії є найбільш повним і “універсальним”, оскільки воно, по-перше, чітко означає категорію “інноваційний потенціал” СЕС (причому, системи будь-якого рівня), а по-друге — встановлює жорсткодетермінова-

---

<sup>175</sup> Міністерство освіти і науки України - Громадське обговорення: законопроект щодо підтримки та розвитку інноваційної діяльності. Головна | Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/gromadske-obgovorennya-zakonoprojekt-shodo-pidtrimki-ta-rozvitku-innovacijnoi-diyalnosti> (дата звернення: 07.12.2023).

ну залежність між інноваційним потенціалом суспільної системи та можливістю її інноваційної діяльності та інноваційного розвитку. Саме тому, у даному дослідженні для означення терміну “інноваційний потенціал” використовуватиметься вище наведе його визначення. (Слід зауважити, що більшість формулювань категорії “інноваційний потенціал”, які пропонуються науковцями у сфері інноваційної діяльності, загалом відповідають, за змістом, даному визначенню. При цьому, порівняльний аналіз існуючих відмінностей між різними визначеннями цієї дефініції засвідчує, що вони є незначними або несуттєвими, і, в переважній більшості випадків, стосуються їх форми, а не змісту).

Виявлення існування жорсткодетермінованого зв'язку між інноваційним потенціалом певної інституції та її інноваційною діяльністю, дозволило ідентифікувати виражений причинно-наслідковий зв'язок між рівнем інноваційного потенціалу соціально-економічної системи та можливістю активного здійснення нею інноваційної діяльності. Очевидно, що підтвердження факту існування такої залежності має певну практичну цінність для управління інноваційним розвитком СЕС усіх рівнів. Водночас, наявність існування і значимість такої залежності наштовхує на логічне питання загальної концепції управління розвитком СЕС: якщо наявність інноваційного потенціалу соціально-економічної системи є основною передумовою для її ефективною інноваційної діяльності, то що саме є (або може бути) основною передумовою для формування самого інноваційного потенціалу?

Відповідь на це питання можна знайти, частково, у результатах проведених раніше досліджень<sup>176</sup>, які уже використовувались у даній роботі. Зокрема, виокремлення (на мікрорівні) трьох основних категорій учасників процесу інноваційної діяльності (“генератор ідей” – підприємство – потенційний інвестор інноваційного проєкту), а також ідентифікація трьох категорій зв'язків (інформаційні, регламентуючі та фінансові), які можуть існувати між ними, дозволило класифікувати основні етапи процесу інноваційної діяльності за критерієм цих зв'язків між основними його учасниками<sup>177</sup> (рис. А. 1., табл. А. 1 дод. А).

---

<sup>176</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

<sup>177</sup> Там же.

Зважаючи на все це, логічно припустити, що дана модель, яка чітко відображає існуючі залежності (причинно-наслідкові зв'язки) між основними етапами процесу інноваційної діяльності для СЕС мікрорівня<sup>178</sup>, є цілковито релевантною і для соціально-економічних систем мезо- та макрорівнів. У такому разі, жорсткодeterminована залежність між рівнем інноваційного клімату та рівнем інноваційного потенціалу, яка раніше була виявлена у процесах, пов'язаних з інноваційною діяльністю окремого суб'єкта господарювання, є характерною для зазначених вище категорій та процесів і на регіональному, і на загальнодержавному рівнях<sup>179</sup>.

Отже можна констатувати, що сьогодні основною передумовою для формування та ефективного використання інноваційного потенціалу національної економіки будь-якої країни є рівень її інноваційного клімату, який на даний час сформувався у її суспільстві. Саме тому, питання, пов'язані з процесами формування інноваційного клімату соціально-економічними мікро-, мезо- та макросистемами, а також досягнення ними необхідного рівня його сприятливості для формування такими системами власного інноваційного потенціалу, є незмінно актуальними як серед вітчизняних, так і зарубіжних науковців-практиків<sup>180, 181</sup> у сфері інноваційної діяльності.

Для означення категорії “інноваційний клімат” у даній роботі, доцільно скористатись результатами попередніх досліджень: “інноваційний клімат підприємства (інноваційний мікроклімат) — це сукупність характерних факторів та ознак, які забезпечують господарюючому суб'єкту можливість формування інноваційного потенціалу”<sup>182</sup>. Інакше кажучи, інноваційний клімат — це “комплексна характеристика діяльності підприємства, яка свідчить про його можливість та готовність до формування ін-

<sup>178</sup> Гречаник Б. В. Інноваційний клімат підприємства як основна передумова процесу його інноваційної діяльності. *Управління інноваційним процесом в Україні: проблеми, перспективи, ризики* : зб. тез доп.. міжнар. наук.-практ. конф., м. Львів, 11 трав. 2006 р. Львів, 2006. С. 258–259..

<sup>179</sup> Гречаник Б. В. Моніторинг основних чинників та складових формування інноваційного макроклімату. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. Моніторинг розвитку промислових територіальних систем (Збірник наукових праць)*. Львів, 2008. № 4(72). С. 260–275.

<sup>180</sup> Innovation climate: A systematic review of the literature and agenda for future research / A. Newman et al. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*. 2019. Vol. 93, no. 1. P. 73–109. URL: <https://doi.org/10.1111/joop.12283>

<sup>181</sup> Popa S., Soto-Acosta P., Martinez-Conesa I. Antecedents, moderators, and outcomes of innovation climate and open innovation: An empirical study in SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*. 2017. Vol. 118. P. 134–142. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.014> (date of access: 07.12.2023).

<sup>182</sup> Гречаник Б. В. Особливості стратегії формування інноваційного клімату підприємства. *Перспективи розвитку економіки України: теорія, методологія, практика* : матеріали XVI Міжнар. наук.-практ. конф., м. Луцьк, 24 трав. 2011 р. Луцьк, 2011. С. 119–121.



новаційного потенціалу, необхідного для провадження господарюючим суб'єктом інноваційної діяльності”<sup>183</sup>.

При цьому, визначальними ендogenous факторами формування сприятливого інноваційного мікроклімату, які вдалося ідентифікувати в результаті раніше проведених досліджень регулюючих факторів формування інноваційного клімату підприємств, є:

- 1) наявність на підприємстві структурних спеціалізованих підрозділів, у функції яких входить впровадження нововведень;
- 2) наявність корпоративної комп'ютерної мережі;
- 3) використання суб'єктом господарювання у своїй діяльності інформаційних систем (ІС) управління проектами;
- 4) наступальна стратегія інноваційного розвитку підприємства<sup>184</sup>.

Зважаючи на те, що інвестиційно-інноваційні системи є “типовими” суб'єктами господарювання інноваційної економіки, які відповідають категорії “соціально-економічна система мікрорівня”, цілком логічно припустити, що вищенаведені фактори, які є визначальним для формування сприятливого інноваційного клімату підприємств, можуть бути визначальними, також, і для формування сприятливого інноваційного клімату ІС.

Для підтвердження даного припущення доцільно провести порівняльний аналіз між зазначеними вище ключовими факторами формування сприятливого інноваційного мікроклімату та основними факторами, які визначають криву економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ІС (рис. 1.8).

Алгоритм побудови кривої економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ІС передбачає залежність між аргументами (значеннями) основної змінної, на основі яких вона, власне, і будується, і трьома визначальними ендogenous факторами формування сприятливого інноваційного мікроклімату:

- 1) наявність структурних спеціалізованих підрозділів з впровадження нововведень (новацій, інновацій);

---

<sup>183</sup> Гречаник Б. В. Інноваційний клімат підприємства як основна передумова процесу його інноваційної діяльності. *Управління інноваційним процесом в Україні: проблеми, перспективи, ризики* : зб. тез доп.. міжнар. наук.-практ. конф, м. Львів, 11 трав. 2006 р. Львів, 2006. С. 258–259.

<sup>184</sup> Бойко Є. І., Гречаник Б. В. Методичні рекомендації для дослідження регулюючих факторів формування інноваційного клімату підприємств. Львів : Інститут регіональних досліджень НАН України. 2005. 42 с.

- 2) використання суб'єктами господарювання у своїй діяльності інформаційних систем управління проектами (ІСУП);
- 3) наявність наступальної стратегії інноваційного розвитку інституції.

Слід зауважити, що четвертий фактор — наявність корпоративної комп'ютерної мережі, — який раніше був ідентифікований як один з “визначальних ендогенних факторів формування сприятливого інноваційного мікроклімату”, нині розглядають уже не “як фактор”, а як “обов'язкову умову сьогодення” для можливості функціонування будь-якого середнього чи великого підприємства у сучасній економіці, при чому, незалежно від рівня активності його інноваційної діяльності.

Подальше дослідження, яке ґрунтувалося на аналізі вище згаданої залежності між кількістю та / або якістю інноваційних проектів, які систематично реалізуються певною інвестиційно-інноваційною системою, з одного боку, та трьома визначальними факторами формування інноваційного мікроклімату, з другого боку, виявило існування виражених причинно-наслідкових зв'язків між ними. При чому, отримані результати видаються навіть більш закономірними та очевидними для ІС, аніж для “звичайних” інноваційноактивних підприємств (на основі комплексного дослідження інноваційної діяльності яких вони були визначені свого часу<sup>185</sup>). Так, кількість і якість реалізованих інноваційних проектів, які є “продукцією” основної діяльності ІС, насамперед залежить від ефективності роботи їх “головного” структурного підрозділу, основним завданням якого є продукування (генерування) нових ідей, нововведень та їх впровадження у виробництво. У свою чергу, ефективність діяльності цього підрозділу значною мірою визначається рівнем використання сучасних інформаційних технологій та інформаційних систем управління інноваційними проектами, що цілком підтверджує результати попередніх досліджень. Більш того, використання ІСУП є особливо актуальним для таких інституцій з огляду на те, що реалізований інноваційний проект є своєрідною “одиницею готової продукції” основної діяльності ІС.

Цілком очевидним є, також, і те, що перманентність і систематичність процесу продукування інновацій як прямих результатів успішної ре-

---

<sup>185</sup> Бойко Є. І., Гречаник Б. В. Методичні рекомендації для дослідження регулюючих факторів формування інноваційного клімату підприємств. Львів : Інститут регіональних досліджень НАН України. 2005. 42 с.

алізації портфеля інноваційних проєктів (що є головною ознакою інвестиційно-інноваційних систем), забезпечується дотриманням основних принципів саме наступальної стратегії інноваційного розвитку суб'єкта господарювання, що свідчить про актуальність результатів попередніх досліджень і для ефективного управління ІС в умовах інноваційної економіки.

Отже, можна зробити висновок, що в процесі формування сприятливого інноваційного клімату ІС визначальними внутрішніми факторами виступають:

- 1) наявність у їх організаційній структурі спеціалізованих підрозділів з продукування нових ідей (нововведень) та їх практична реалізація;
- 2) використання такими інституціями у своїй діяльності інформаційних систем управління проєктами (ІСУП);
- 3) наявність власної наступальної стратегії інноваційного розвитку ІС.

Сформульований висновок має важливе прикладне значення, оскільки він ідентифікує визначальні фактори формування сприятливого інноваційного клімату ІС, які необхідно враховувати в процесі розроблення (удосконалення) системи управління їх діяльністю та розвитком.

Разом з тим, вище наведені три фактори не слід вважати “вичерпним переліком” множини ендогенних факторів, що впливають на формування інноваційного клімату ІС. (Очевидно, що ідентифікація “повного” переліку таких факторів потребує проведення окремого комплексного дослідження, яке мало б включати в себе, насамперед, формування вибірки інвестиційно-інноваційних систем, проведення їх кількісного та якісного аналізів, за результатами яких можна було б ідентифікувати “усі” визначальні фактори формування інноваційного клімату ІС. Однак, проведення такого аналізу, зважаючи на його масштабність, виходить за межі поточного дослідження, а тому у даній роботі пропонується вважати “вагомими” три вищезазначені фактори, які були раніше ідентифіковані та згодом верифіковані, у процесі проведення інших досліджень).

Окрім впливу ендогенних факторів на процеси формування внутрішнього сприятливого інноваційного клімату ІС, ці інституції перебувають, безумовно, і під дією екзогенних факторів, які також впливають на перебіг зазначених процесів. При цьому очевидним є те, що найбільш вагомим зовнішнім фактором впливу на формування інноваційного мікрок-

лімату ПС виступає інноваційний макроклімат, тобто інноваційний клімат самого середовища, у якому суб'єкт господарювання здійснює власну інноваційну діяльність. Інакше кажучи, рівень інноваційного клімату, який сформувався у суспільстві та його національній економіці є “узагальненим” або інтегральним (а тому найбільш вагомим) зовнішнім фактором прямого і безпосереднього впливу на процеси формування інвестиційно-інноваційними системами внутрішнього інноваційного клімату.

Тому, можна вважати цілком справедливою раніше сформульовану тезу про те, що інноваційний клімат національної економіки (а загалом і всього суспільства) безпосередньо впливає на формування, функціонування та розвиток ПС (як і на інші суб'єкти економічної діяльності) за такими двома напрямками:

- 1) визначає “стартові” зовнішні умови для формування їх власного інноваційного клімату (їх мікроклімату);
- 2) виступає своєрідним “бар'єром”, який визначає мінімально-необхідний рівень організації та ефективності функціонування ПС (тобто, можливість довготривалого здійснення економічної діяльності в інвестиційно-інноваційної системи з'являється лише за умови досягнення нею такого рівня організації та управління, який відповідатиме, за критеріями якості, рівню організації усієї макроекономічної системи)<sup>186</sup>.

Водночас, інноваційний макроклімат не можна розглядати лише “як фактор” зовнішнього впливу на формування мікроклімату ПС та інших інституцій, а його рівень (рівень інноваційного макроклімату) лише як “величину” впливу цього фактора. Очевидно, що інноваційний клімат макроекономічної системи одночасно виступає і як “узагальнений” зовнішній фактор прямого та безпосереднього впливу на процеси формування інвестиційно-інноваційними системами внутрішнього інноваційного клімату, і як саме середовище для їх існування, яке створює цілу “сукупність” необхідних передумов, для їх формування, ефективного функціонування та подальшого розвитку, що лише підсилює вплив макроклімату на ці процеси.

В результаті дослідження впливу зовнішніх факторів на процеси формування інноваційного клімату ПС вдалося виявити три особливості, які до-

---

<sup>186</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

цільно сформулювати як гіпотези щодо еластичності впливу інноваційного макро- та мезоклімату на інноваційний мікроклімат (які, очевидно, можна буде підтвердити або спростувати на наступних етапах даного дослідження).

1. Інноваційний макроклімат більшою мірою впливає на процеси формування інноваційного мікроклімату інвестиційно-інноваційних систем, аніж на аналогічні процеси “звичайних” суб’єктів господарювання (тобто інституцій “не ІС”). Очевидно це зумовлено тим, що СЕС з вищим рівнем динаміки процесів та / або рівнем їх якості (що, як уже зазначалось раніше, є однією з основних відмінностей між “ІС” та “не ІС”) характеризуються вищим рівнем чутливості (еластичності) до впливу зовнішніх факторів, у даному випадку інноваційного макроклімату, причому і як середовища, і як інтегрального фактора впливу цього середовища.

2. Інноваційний регіональний клімат (інноваційний мезоклімат на рівні регіону) більшою мірою може впливати на формування інноваційного клімату “звичайних” суб’єктів господарювання, аніж інвестиційно-інноваційних систем. Таку особливість можна пояснити тим, що у своїй діяльності ІС орієнтуються, насамперед, на процеси, які відбуваються на рівні НІС, національної, транснаціональної та міжнародної економіки, а не на процеси регіонального рівня. Тому за даним критерієм їх важко “прив’язати” до специфіки місцевої економіки, а отже вплив інноваційного мезоклімату, який сформувався у тому чи іншому регіоні країни, на них позначається менше, ніж на процесах формування інноваційного мікроклімату “локальних” суб’єктів місцевої економіки..

3. Вплив інноваційного галузевого клімату (інноваційного мезоклімату на рівні галузі) на формування інноваційного мікроклімату усіх суб’єктів господарювання (“ІС” та “не ІС”) насамперед залежить від самої галузі. Цілком очевидним видається той факт, що галузі, які сьогодні вважаються “драйверами” національних економік країн-лідерів, характеризуються вищою часткою ІС у загальній структурі суб’єктів економічної діяльності, у порівнянні з іншими галузями цих країн. У такому разі цілком логічно припустити, що вплив інноваційного галузевого клімату на формування інноваційного мікроклімату для інституцій ІС буде більш відчутним, аніж для “звичайних” суб’єктів господарювання даної галузі. І навпаки, у “не інноваційноактивних” галузях національної економіки, ча-

стка інституцій “не ІС” суттєво перевищує частку суб’єктів економічної діяльності з ознаками ІС, а отже вплив інноваційного галузевого клімату на процеси формування інноваційного мікроклімату буде значно меншим для ІС, аніж для “звичайних” суб’єктів господарювання.

Тож на підставі вищевикладеного можна констатувати, що інноваційний макроклімат, який сформувався в економіці (а загалом у суспільстві) тієї чи іншої країни, є найбільший впливовим зовнішнім чинником формування внутрішнього (власного) інноваційного клімату інвестиційно-інноваційних систем, які здійснюють свою економічну діяльність у цій країні.

Доволі схожим — за вагомістю — може бути і вплив інноваційного галузевого мезоклімату на формування інноваційного клімату ІС, однак це можливо лише у тому випадку, якщо така галузь, до якої відноситься інвестиційно-інноваційна система, є однією з найбільш інноваційноактивних галузей національної економіки.

Це твердження ґрунтується на тому, що серед усіх галузей національної економіки країни найбільший вплив на формування її інноваційного макроклімату мають, очевидно, ті галузі, які сьогодні характеризуються найвищим рівнем інноваційної активності та вважаються “драйверами” її інноваційного розвитку. Водночас, сам процес формування інноваційного мезоклімату таких “галузей-драйверів” відбувається в “середовищі” та “під дією” загального інноваційного макроклімату цієї країни, а тому основні “параметри” інноваційного мезоклімату таких галузей визначаються, насамперед, характеристиками її національної інноваційної системи та національної економіки. У такому разі, визначальні фактори, які впливають і на формування інноваційного макроклімату, і на формування інноваційного мезоклімату на рівні інноваційноактивної галузі є однаковими, а отже і їх вплив на інноваційний мікроклімат ІС даної галузі є схожим.

Таким чином, підсумовуючи все вищевикладене можна зробити деякі висновки та узагальнення.

1. Високий рівень подібності взаємовпливу інноваційного макро- та мезоклімату “галузей-драйверів”, а також схожість їх впливів на усі процеси, пов’язані з формуванням інноваційного мікроклімату ІС, вказує на те, що визначальні фактори формування інноваційного і макроклімату, і мезоклімату таких галузей є, очевидно, однаковими.

2. Фактори, які є визначальними для формування інноваційного макрота мезоклімату “галузі-драйвера” є, також, і визначальними екзогенними факторами формування сприятливого інноваційного мікроклімату ІС цієї галузі.

3. Низький рівень впливу інноваційного регіонального мезоклімату на формування інноваційного клімату інвестиційно-інноваційних систем вказує на відсутність серед визначальних зовнішніх факторів впливу на формування сприятливого інноваційного мікроклімату ІС, факторів інноваційного регіонального мезоклімату. Інакше кажучи, фактори, які є визначальними для процесів формування сприятливого інноваційного мезоклімату на рівні того чи іншого регіону, не є ключовими екзогенними факторами для формування внутрішнього інноваційного клімату інвестиційно-інноваційних систем.

Сформульовані висновки мають практичне значення для подальших досліджень, оскільки вони, визначаючи зовнішні фактори, які характеризуються найбільш суттєвим впливом на процеси формування власного сприятливого інноваційного клімату ІС, тим самим окреслюють “сферу найбільших можливостей” для підвищення ефективності управління такими інституціями та їх подальшого розвитку.

Водночас, представлені вище висновки та узагальнення, не ідентифікують самі фактори, які є ключовими екзогенними факторами формування інвестиційно-інноваційними системами власного сприятливого інноваційного клімату. Тож наступний етап даного дослідження полягатиме саме у визначенні таких факторів.

Проблема ідентифікації визначальних факторів формування сприятливого інноваційного клімату національної економіки уже давно перебуває в переліку “пріоритетних напрямів” наукових досліджень, які проводяться вченими провідних країн світу. При цьому, на думку вітчизняного науковця-практика Шеремети П. М. найбільш фундаментальним сучасним дослідженням основних чинників, які впливають на інноваційну активність суспільства — шляхом створення в його середовищі сприятливого інноваційного клімату, який і безпосередньо, і опосередковано впливає на рівень інноваційності його національної економіки — є дослідження Едмунда Фелпса (Edmund Phelps), в результаті проведення якого вдалося ви-

явити шість факторів (автор називає їх “цінностями”), які мають визначальний вплив на інноваційність у країні<sup>187</sup>. Зокрема, це:

- 1) довіра (причому не тільки довіра до держави, а взагалі довіра один до одного);
- 2) бажання проявляти ініціативу;
- 3) бажання здійснювати досягнення на роботі;
- 4) виховання дітей — вчити їх бути самостійними, а не просто слухняними;
- 5) позитивне ставлення до конкуренції;
- б) економічна свобода”<sup>188</sup>.

Варто зазначити, що такі дослідження американський вчений-практик проводив разом з своєю командою науковців, які за допомогою розробленої ними ж економетричної моделі, “вивчаючи показники цінностей та різні індикатори інновацій у багатьох країнах”, ідентифікували наведені вище шість із 200 (!) цінностей, “які позитивно впливають на сукупну змінну, що стимулює інновації”<sup>189, 190</sup>.

Очевидно, що усі шість ідентифікованих цією командою науковців факторів, є такими, що мають найбільший вплив на активність інноваційної діяльності в країнах світу, і вважаються “факторами суспільного впливу”, оскільки вони впливають на все суспільство, і, відповідно, на усі процеси, які в ньому відбуваються. Інакше кажучи, ці фактори є визначальними для формування самого середовища суспільства тієї чи іншої країни, а значить вони є визначальними і для формування інноваційного макроклімату в країні загалом та її національній економіці зокрема.

У такому разі їх слід вважати найбільш вагомими факторами впливу інноваційного макроклімату як середовища, у першу чергу, в якому функціонують усі суб’єкти господарювання, в тому числі й інвестиційно-інноваційні системи. При цьому усі шість факторів треба розглядати як фактори суспільного впливу, тобто прямого (безпосереднього) впливу на проце-

<sup>187</sup> Шеремета П. М. Дух часу Шумпетерівської школи – Schumpeter School of Innovation. *Schumpeter School of Innovation – Оволодіння інноваційними управлінськими компетенціями*. URL: <https://ssi.pp.ua/pro-nas/duh-chasu/> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>188</sup> Шеремета П. М. Фізична війна перейде у війну економічну. Її теж треба буде вигравати. *Українська правда*. URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2022/05/16/7346585/> (дата звернення: 29.11.2023).

<sup>189</sup> Dynamism: The Values That Drive Innovation, Job Satisfaction, and Economic Growth / H. T. Hoon et al. Harvard University Press, 2020. 256 p.

<sup>190</sup> Шеремета П. М. Дух часу Шумпетерівської школи – Schumpeter School of Innovation. *Schumpeter School of Innovation – Оволодіння інноваційними управлінськими компетенціями*. URL: <https://ssi.pp.ua/pro-nas/duh-chasu/> (дата звернення: 07.12.2023).



си формування інноваційного мікроклімату ПС, оскільки, як уже зазначалось, інноваційний макроклімат у даному випадку виступає не лише як “зовнішнє середовище” їх функціонування.

Очевидно, що у такому разі їх не можна вважати факторами економічного впливу на означені процеси, а лише, як зазначалось автором, ““цінностями” сучасного суспільства, які мають визначальний вплив на інноваційність у країні”<sup>191</sup>. Тому, дослідження їх впливу на процеси формування сприятливого інноваційного мікроклімату суб’єктів господарювання повинні ґрунтуватися на основі використання спеціальних інструментів і методів соціального аналізу, що непередбачено в переліку основних завдань цього дослідження.

Водночас, якщо розглядати інноваційний клімат макроекономічної системи не лише як середовище, але й як зовнішній “узагальнений” (“інтегральний”) фактор, який прямо (безпосередньо) чинить дію на процеси формування ПС їх власного інноваційного клімату, про що також уже зазначалось раніше, тоді очевидним стає той факт, що не всі з означених шести найбільш вагомих суспільних “цінностей” впливу на стан інноваційності в країні є (або можуть бути), інтерпретовані як зовнішні економічні фактори прямої дії на такі процеси.

Інакше кажучи суспільні “цінності”, які є визначальними за результатами впливу інноваційного макроклімату і “як середовища”, і як екзогенного інтегрального суспільного фактора впливу на діяльність суб’єктів господарювання, можуть і не бути визначальними, за результатами їх дії як екзогенного інтегрального економічного фактора впливу на процеси формування їх сприятливого інноваційного мікроклімату. (Тобто не усі з шести означених суспільних факторів можуть бути визначальними економічними факторами впливу інноваційного макроклімату на формування інноваційного мікроклімату).

Дане твердження вказує на необхідність проведення аналізу усіх шести означених суспільних факторів, на відповідність кожного з них критеріям економічного фактора впливу на процеси формування сприятливого інноваційного клімату ПС.

---

<sup>191</sup> Шеремета П. М. Дух часу Шумпетерівської школи – Schumpeter School of Innovation. *Schumpeter School of Innovation – Оволодіння інноваційними управлінськими компетенціями*. URL: <https://ssi.pp.ua/pro-nas/duh-chasu/> (дата звернення: 07.12.2023).

Перший фактор — “довіра” (до інших членів суспільства, його суб’єктів, а також держави загалом). Очевидно, що його можна вважати економічним фактором впливу, оскільки, як наголошує Шеремета П. М., “якщо довіри немає, тоді економічно зростають трансакційні витрати. Треба багато правників, треба багато паперу на контракти. Контракти стають занадто довгі, тому що треба передбачити всі можливі ситуації. І це тільки один із маленьких факторів, чому довіра важлива”<sup>192</sup>.

Аргументація Шеремети П. М. про те, що фактор “довіри” слід вважати економічним фактором впливу на активність інноваційної діяльності повною мірою відповідає результатам, отриманих у попередніх авторських дослідженнях. Зокрема, як уже зазначалось, інноваційний потенціал суб’єкта господарювання (можливість формування якого детермінується рівнем його інноваційного мікроклімату) визначається ефективністю функціонування системи його регламентуючих зв’язків, тобто кількістю та якістю інформації, що передається ними<sup>193</sup>. У такому разі очевидним стає той факт, що формування та ефективність функціонування системи регламентуючих зв’язків певної інституції в процесі її інноваційної діяльності значною мірою залежить і від рівня “довіри”, який панує у сфері управління інноваційною діяльністю, а тому такий фактор суспільного впливу як “довіра” є, одночасно, і визначальним фактором економічного впливу інноваційного макроклімату на формування власного інноваційного клімату суб’єкта господарювання.

Завершуючи аналіз суспільного фактора “довіра” щодо економічного характеру його впливу, слід взяти до уваги особливості системи управління та організації діяльності тих інституцій, які традиційно називають “новітніми організаціями” інноваційної економіки, зокрема: стартапів, бізнес-акселераторів, технопарків, технополісів, інноваційних центрів тощо. У такому разі економічний характер цього фактора особливо виразно підтверджується широким використанням специфічних форм організації систем управління (ОСУ) та організації діяльності таких суб’єктів господарювання, серед яких найбільш поширеними є: едхократичні та партисипативні

---

<sup>192</sup> Шеремета П. М. Фізична війна перейде у війну економічну. Її теж треба буде вигравати. *Українська правда*. URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2022/05/16/7346585/> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>193</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

моделі, віртуальні та програмно-цільові структури, матричні та багатовимірні структури, мережеві (сіткові) організації, фріланс та інші.

Очевидно, що використання саме таких новітніх форм ОСУ та форм організації діяльності сьогодні вважається чи не однією з обов'язкових передумов успішної інноваційної діяльності будь-якої інституції сучасного суспільства. При цьому необхідно зауважити, що усі ці новітні форми характеризуються винятково високим рівнем децентралізації їх управління, мінімізацією вертикальних і домінуванням горизонтальних зв'язків.

Все це дає підстави стверджувати, що усі, без винятку, перелічені характерні особливості таких специфічних форм управління та організації діяльності інноваційноактивних суб'єктів господарювання ґрунтуються на вищому рівні “довіри” (ніж не інноваційноактивні) між усіма їх структурними підрозділами і працівниками, незалежно від їх “управлінського статусу” — тобто і між адміністрацією інституції та її виконавчими структурними підрозділами чи окремими працівниками (рівень “суб'єкт” – “об'єкт”), і між окремими “незалежними” між собою структурними підрозділами чи окремими працівниками (рівень, “суб'єкт” – “суб'єкт”, або “об'єкт” – “об'єкт”).

Інакше кажучи, для усіх без винятку новітніх форм організації системи управління та форм організації діяльності інноваційних суб'єктів господарювання, характерним є високий рівень “довіри” у внутрішньому середовищі, що виражається у “своїй” специфічній формі — найбільш ефективній для економічної діяльності конкретного суб'єкта господарювання.

Другий і третій фактори (з шести ідентифікованих визначальних факторів суспільного впливу) — відповідно, це “бажання проявляти ініціативу” та “бажання здійснювати досягнення на роботі” — є, очевидно, також вираженими економічними факторами впливу. Підтвердженням такого “швидкого і однозначного” висновку може слугувати той факт, що кожен з двох означених суспільних факторів (тобто, на макрорівні), відповідає економічним принципам функціонування системи “мотивації та стимулювання” працівників на рівні окремого суб'єкта господарювання (тобто, на мікрорівні). Тож очевидно, що у разі відповідності означених суспільних факторів економічним принципам функціонування такої системи, вони набувають ознак факторів економічного впливу. При цьому, важливе значення має і протилежна за змістом теза: якщо економічні принципи

функціонування системи мотивації та стимулювання працівників певної інституції невідповідають вищезгаданим двом факторам суспільного впливу, то така інституція апріорі не може бути інноваційноактивною.

Інакше кажучи, такі два фактори суспільного впливу як “бажання проявляти ініціативу” та “бажання здійснювати досягнення на роботі” можуть “перетворюватися” у фактори економічного впливу лише в умовах діяльності інституцій з вираженою інноваційною складовою (у тому числі, суб’єкти господарювання типу “ПС” або “з ознаками ПС”). При цьому, основним інструментом, який забезпечує таку “трансформацію” факторів суспільного впливу у фактори економічного впливу, є діюча система мотивації та стимулювання працівників цієї інституції.

Тож на підставі вищевикладеного можна констатувати, що “бажання проявляти ініціативу” (це 2-ий фактор) та “бажання здійснювати досягнення на роботі” (це 3-ій фактор), на рівні окремої інституції реалізується через існуючий високий рівень “мотивації” та, відповідно, ефективне “стимулювання” діяльності її персоналу.

Слід зауважити, що сьогодні “мотивація” і “стимулювання” є одними з найбільш ефективних інструментів сучасного менеджменту, причому в усіх сферах суспільства (а у сфері інноваційної діяльності вони мають особливу значимість, оскільки саме від них залежить кількість і якість тих нововведень, які продукуються суб’єктом господарювання). При цьому, вони настільки тісно взаємопов’язані між собою, що застосовуються у системі управління персоналом, зазвичай, “один з одним у парі”. Саме тому і в даному випадку, в процесі ідентифікації факторів економічного впливу на формування інноваційного клімату ПС, аналіз інструментів такого впливу доцільно здійснювати не окремо поодиноці для кожного з цих факторів (інструментів), а разом і одночасно для них обох.

Таким чином, подальший аналіз другого і третього факторів, у руслі даного дослідження, дозволяє зробити три наступні узагальнення:

- 1) комплексний вплив 2-го і 3-го факторів інноваційного макроклімату на формування інноваційного мікроклімату будь-якої інституції національної економіки (у тому числі й ПС) значною мірою детермінується впливом 1-го фактора, тобто фактора “довіра”, що підтверджується на практиці прямою залежністю рівня “мотивації” та “стимулювання” пе-

рсоналу від ефективності існуючої в даній інституції організаційної системи управління її діяльністю, які, як уже зазначалось раніше, жорсткодетермінуються фактором “довіра”;

- 2) високий рівень ефективності та дієвості системи мотивації та стимулювання працівників інноваційноактивних суб’єктів господарювання (в тому числі й ПС), який нині є необхідною передумовою результативної та успішної їх інноваційної діяльності, на практиці досягається шляхом створення у структурі цих інституцій специфічних підрозділів, призначених для забезпечення можливості максимальної самореалізації креативних здібностей їх працівників. Прикладом таких підрозділів і форм організації їх діяльності є гуртки якості, “ризикові підрозділи” компанії, бутлегерство, колективні дослідження тощо;
- 3) активне використання доволі широкого діапазону різновидів таких специфічних підрозділів, а також особливих форм організації їх діяльності, які забезпечують високий рівень “креативної спроможності” та “адаптаційної здатності” ПС, також є прямим наслідком застосування ними ефективних ОСУ і організації їх діяльності. Це вкотре підтверджує “первинність” фактора “довіра” у процесах формування сприятливого інноваційного мікроклімату.

Отже, сформульовані вище залежності, повною мірою відповідаючи загальним результатам дослідження Е. Фелпса, “підтверджують” також “первинність” фактора “довіра” і серед визначальних факторів економічного впливу.

Четвертий фактор, який є одним з шести суспільних “цінностей”, що мають визначальний вплив на рівень інноваційності в країні, є фактор “виховання дітей”, і, зокрема, найважливіший аспект цього процесу в сучасних умовах — необхідність “вчити їх бути самостійними, а не просто слухняними”<sup>194</sup>. Очевидно, що цей фактор — навіть з урахуванням його значимості для забезпечення у майбутньому їх самодостатності та успішності — є виключно фактором суспільного впливу, оскільки він безпосередньо впливає на майбутній розвиток сучасного суспільства, а отже і на рівень його майбутнього інноваційного макроклімату.

---

<sup>194</sup> Шеремета П. М. Фізична війна перейде у війну економічну. Її теж треба буде вигравати. *Українська правда*. URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2022/05/16/7346585/> (дата звернення: 07.12.2023).

При цьому немає достатньо вагомих підстав вважати, що в теперішньому часі він може чинити якусь пряму дію економічного характеру на процеси формування інноваційного клімату інвестиційно-інноваційних систем.

Таким чином, можна стверджувати, що така “цінність” як “виховання дітей бути самостійними” — яка є четвертим визначальним фактором суспільного впливу на формування сприятливого інноваційного клімату в країні, — не є фактором економічного впливу на процеси формування інноваційного мікроклімату суб’єктів господарювання, в тому числі й ПС.

П’ятим фактором, з вище зазначених шести “цінностей”, є “позитивне ставлення до конкуренції”. Очевидно, що він є вираженим економічним фактором, який прямо і безпосередньо впливає на процеси формування інноваційного клімату інвестиційно-інноваційних систем. Більш того, саме конкуренція, на думку одного з основоположників теорії інновацій, Йозефа Шумпетера (Joseph A. Schumpeter), була (і, очевидно, залишається й нині) “основною рушійною силою ринку, як суперництво старого з новим”, а також “джерелом інновацій та впровадження нових технологічних рішень”<sup>195</sup>.

Досліджуючи конкуренцію як фактор економічного впливу на процеси генерування та продукування інновацій, Й. Шумпетер уже в іншій своїй науковій роботі констатує, що “істинна конкуренція — це конкуренція, що народжена новим товаром, новою технологією, новим типом організації, новим джерелом постачання. Вона визначає кінцеву вартість товару”<sup>196</sup>.

Такий висновок, зроблений відомим науковцем, дозволяє стверджувати, що “позитивне ставлення до конкуренції” — як однієї з шести “цінностей”, що впливають на інноваційність суспільства — здійснює прямий економічний вплив на процеси формування сприятливого інноваційного клімату його суб’єктів господарювання, у тому числі й ПС, а отже є економічним фактором впливу.

Шостий фактор, який є останнім з ідентифікованих Е. Фелпсом визначальних “цінностей” впливу на рівень інноваційності в країні, є “еко-

---

<sup>195</sup> Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку. Дослідження прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та економічного циклу. Київ : Вид. дім “Киево-Могил. акад.”, 2011. 244 с.

<sup>196</sup> Шумпетер Й. Капіталізм, соціалізм і демократія. Київ : Основи, 1995. 528 с. URL: [https://shron1.chtyvo.org.ua/Shumpeter\\_Yozef\\_A/Kapitalizm\\_sotsializm\\_i\\_demokratiia.pdf](https://shron1.chtyvo.org.ua/Shumpeter_Yozef_A/Kapitalizm_sotsializm_i_demokratiia.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

номічна свобода”. Очевидно, що він також є вираженим економічним фактором впливу на формування інноваційного і макро-, і мікроклімату, оскільки саме визначення сутності “економічна свобода” як на рівні суспільства (“економічна свобода — це здатність людей у суспільстві до економічних дій”<sup>197</sup>), так і на рівні діяльності суб’єкта господарювання (“економічна свобода — це інституційно детермінований тип організації господарської діяльності”<sup>198</sup>) вказує на те, що цей фактор чинить прямий вплив на усі економічні процеси, які відбуваються в суспільстві: як на рівні його національної економіки, так і на рівні окремої інституції.

Завершуючи аналіз шести “цінностей” Е. Фелпса, необхідно зробити ще одне важливе зауваження прикладного характеру щодо двох останніх факторів. По-перше, п’ятий і шостий фактори — а це, відповідно, “позитивне ставлення до конкуренції” та “економічна свобода” — між собою тісно взаємопов’язані та взаємозалежні. Адже “позитивне ставлення до конкуренції” є неможливим у суспільстві з низьким рівнем “економічної свободи”. Разом з тим, розвиток “економічної свободи” є одночасно і “причиною”, і “наслідком” існування в економіці країни величезної кількості суб’єктів господарювання, які здійснюючи свою господарчу діяльність не можуть не конкурувати між собою. При цьому рівень “доброчесності” такої конкуренції прямо впливає на рівень “економічної свободи”.

По-друге, розглядаючи ці фактори з позиції менеджменту, можна дійти висновку про існування прямих зв’язків між ними та двома характеристиками ефективного управління інноваційною діяльністю суб’єктів господарювання (вони були визначені раніше, за результатами попередніх досліджень), які забезпечують таким інституціям “високу стійкість на ринку інновацій в умовах обмежених можливостей попереднього планування і прийняття рішень”<sup>199</sup>.

Дві означені характеристики ефективного управління інноваційною діяльністю — “адаптаційна здатність” (“це гнучкість та адекватність реакції суб’єкта господарювання на зміну екзогенного середовища”<sup>200</sup>) та

---

<sup>197</sup> Енциклопедія Сучасної України. *Енциклопедія Сучасної України ЕСУ*. URL: [https://esu.com.ua/search\\_articles.php](https://esu.com.ua/search_articles.php)

<sup>198</sup> Там же.

<sup>199</sup> Ступницький О. І. Інформаційні технології та корпоративне управління у XXI ст. *Економіка України*. 2005. № 2. С. 38–46..

<sup>200</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

“креативна спроможність” (“це можливість продукувати позитивні, з точки зору “корисності” для суб’єкта господарювання, нововведення”<sup>201</sup>), — сьогодні, в умовах високої динаміки перебігу процесів у суспільстві XXI століття, є одними визначальних не лише для провадження успішної інноваційної діяльності, але й навіть для забезпечення самої “життєдіяльності” інституцій, з огляду на жорстку конкуренцію між ними, яка є “нормою” для постіндустріальної економіки.

При цьому очевидним видається той факт, що їх адаптаційна здатність до інноваційної діяльності ґрунтується на “позитивному ставленні до конкуренції” (тобто, вона пов’язана з 5-им фактором), а в основі креативної спроможності цих інституцій лежить “економічна свобода” (тобто, пов’язана з 6-им фактором).

Слід зазначити, що наявність стійкої взаємопов’язаності та взаємозалежності між ознаками “адаптаційна здатність” та “креативна спроможність” було ідентифіковано та обґрунтовано за результатами раніше проведених досліджень, в процесі яких вдалося виявити, що “в їхній основі лежить однаковий алгоритм управління інноваційною діяльністю суб’єкта господарювання”<sup>202</sup> (схема такого алгоритму управління представлена на рис. Г 1, дод. Г).

Отже, можна констатувати, що проведені дослідження впливу інноваційного макроклімату на формування інноваційного мікроклімату суб’єктів господарювання, дозволили ідентифікувати п’ять визначальних екзогенних економічних факторів: 1) довіра; 2) бажання проявляти ініціативу; 3) бажання здійснювати досягнення на роботі; 4) позитивне ставлення до конкуренції; 5) економічна свобода.

Отримані результати мають, очевидно, прикладну цінність, оскільки вони не лише чітко визначають ці 5 факторів, але й окреслюють три основні напрями їх впливу на загальну систему управління інноваційної діяльності ІС, розкриваючи суть кожного з них та характеризуючи можливі наслідки такого впливу.

1. “Довіра”. Проявляється як економічний фактор впливу, насамперед, на функціонування підсистеми управління ІС, що виражається у фо-

<sup>201</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

<sup>202</sup> Там же.



рмі існуючої системи регламентуючих зв'язків, а також кількості та / або якості специфічної інформації, яка передається ними. При цьому “нематеріальним” вираженням внутрішньої системи регламентуючих зв'язків ПС виступають специфічні форми організації систем управління такими інституціями та форми управління їх інноваційною діяльністю. В результаті, саме специфічність таких форм, кожна з яких ґрунтується на високому рівні довіри, і забезпечує їм можливість творення власного сприятливого інноваційного мікроклімату, що є передумовою для формування високого рівня інноваційного потенціалу, необхідного для результативної інноваційної діяльності інвестиційно-інноваційних систем.

2. “Бажання проявляти ініціативу” та “бажання здійснювати досягнення на роботі” як економічні фактори прямого впливу інноваційного макроклімату на формування інноваційного мікроклімату ПС, детермінуються дієвістю їх системи мотивації та стимулювання персоналу таких інституцій. При цьому, високий рівень ефективності функціонування такої системи досягається шляхом створення у структурі інвестиційно-інноваційних систем специфічних підрозділів, особливості діяльності яких полягає у їх можливості забезпечити необхідні умови для максимальної самореалізації креативних здібностей їх працівників.

3. “Позитивне ставлення до конкуренції” та “економічна свобода”. Проявляються як зовнішні економічні фактори впливу на процеси управління інноваційною діяльністю ПС у їх адаптаційній здатності та, відповідно, креативній спроможності. Саме це, власне, і забезпечує таким інституціям можливість ефективного продукування інновацій і у випадку, коли вони змушені “встигати” за змінами, які відбулися на ринку в результаті успішної інноваційної діяльності їх конкурентів, і у випадку, коли вони самі виступають “ініціаторами” змін кон'юнктури ринку, будучи лідерами у сфері інновацій.

Отримані результати дослідження визначальних ендогенних та екзогенних економічних факторів впливу на процеси формування сприятливого інноваційного мікроклімату ПС представлені в табл. 2.1.

Табл. 2.1 – Визначальні ендогенні та екзогенні економічні факторів впливу на процеси формування внутрішнього сприятливого інноваційного клімату ІС

Ендогенні фактори	Екзогенні фактори
1) наявність структурних підрозділів з продукування нововведень (новацій) та їх впровадження у виробництво; 2) використання у загальній системі управління ІС спеціалізованих інформаційних систем управління проектами (ІСУП); 3) наявність власної наступальної стратегії інноваційної діяльності та розвитку інвестиційно-інноваційних систем	1) наявність (рівень) “довіри” у середовищі національної економіки та суспільстві; 2) “бажання проявляти ініціативу” насамперед у сфері економічної діяльності; 3) “бажання здійснювати досягнення на роботі” у сфері економічної діяльності; 4) “позитивне ставлення до конкуренції” у середовищі вітчизняного бізнесу; 5) наявність (рівень) “економічної свободи” у середовищі вітчизняного бізнесу

*Джерело:* розроблено автором на основі даних джерел [26, 145].

Завершуючи поточний етап дослідження — ідентифікацію визначальних факторів впливу на процеси формування сприятливого інноваційного клімату ІС — можна зробити два важливі узагальнення прикладного характеру.

1. Усі представлені в табл. 2.1 фактори впливу на процеси формування внутрішнього сприятливого інноваційного клімату ІС є одночасно і важливими факторами впливу на процеси формування її м’якої інфраструктури. При цьому, така закономірність є характерною не лише для СЕС мікрорівня, але й для процесів, які відбуваються на макрорівні, тобто на рівні національної економіки.

2. Основні інструменти управління ІС, які покликані впливати на визначальні ендогенні фактори формування сприятливого їх інноваційного мікроклімату шляхом їх “активізації”, є, очевидно, і основними інструментами ефективного “реагування” на вплив визначальних екзогенних факторів формування їх інноваційного мікроклімату. Інакше кажучи, в основі ефективною системи управління інноваційною діяльністю інвестиційно-інноваційними системами лежать специфічні ОСУ та форми організації їх діяльності, оскільки саме вони виступають і основним інструментом “активізації” визначальних внутрішніх факторів, і основним інструментом “реагування” на визначальні зовнішні фактори впливу на процеси формування сприятливого інноваційного клімату ІС.

Отже можна дійти висновку, що активність інноваційної діяльності ІС забезпечується, насамперед, специфікою їх форм ОСУ та форм управління їх інноваційною діяльністю. При цьому, можливість створення та ефективного функціонування інституцій з такими специфічними структурними підрозділами, характерною ознакою функціонування яких є високий рівень “децентралізації” управління ними (а також їх персоналом), з’являється лише у сучасних розвинених суспільствах, які “налаштовані” на сприйняття, підтримку і культивування “шести цінностей Фелпса”, що є визначальними факторами не лише суспільного, але й економічного впливу на рівень інноваційності в країні.

У свою чергу “налаштованість” суспільства на означені цінності, свідчить про високий рівень його інноваційної культури, який впливає на усі процеси, пов’язані з інноваційною діяльністю у будь-якій його сфері.

## **2.2 Поняття інноваційної культури у суспільних системах. Її вплив на формування та функціонування інвестиційно-інноваційних систем**

За результатами досліджень, проведених у попередньому підрозділі, вдалося ідентифікувати визначальні ендогенні та екзогенні економічні фактори впливу на формування сприятливого інноваційного мікроклімату сучасних суб’єктів господарювання, в тому числі й ІС, які є ключовими інституціями ІС економічно розвинених країн. При цьому, зважаючи на те, що рівень чутливості ІС до різноманітних факторів впливу на їх діяльність є вищим ніж у “звичайних” суб’єктів господарювання (про що зазначалось раніше), логічно припустити, що ідентифіковані визначальні фактори характеризуються більшою вагомістю їх впливу на процес формування сприятливого інноваційного клімату саме для ІС, у порівнянні з “звичайними” інституціями. Це означає, що ефективність інноваційної діяльності ІС значною мірою залежить від того, наскільки їх система управління здатна реагувати на ці фактори, тобто враховувати їх і впливати на них, якщо це можливо, намагаючись максимально підсилити їх дію.

Ідентифікація визначальних факторів формування сприятливого інноваційного мікроклімату ІС дозволила окреслити “вектор спрямованості” си-

стеми управління ними, що, очевидно, є необхідним для формування їх інноваційного потенціалу. Водночас, постає цілий ряд питань, які стосуються “фізики процесу” формування самого інноваційного клімату інвестиційно-інноваційних систем. Зокрема: “що виступає “внутрішньою природою” їх інноваційного клімату? як відбувається трансформація “загальних” факторів у “визначальні” фактори інноваційного клімату? на основі чого формуються інформаційні зв’язки між учасниками процесу інноваційної діяльності? що визначає “якість” цих інформаційних зв’язків?”<sup>203</sup>.

Результати проведених раніше досліджень виявили, що окреслені вище питання мають так звану “спільну морфологію”, а тому відповіді на ці “різні” питання імовірно знаходяться в “одній площині”, і ґрунтуючись на однаковій аргументній базі можуть бути зведені до єдиного пояснення. У такому разі можна припустити, що саме ця “однакова аргументна база” і є основною передумовою (або “достатньою умовою”) формування сприятливого інноваційного мікроклімату<sup>204</sup>.

Логіка таких міркувань, а також результати попереднього дослідження факторів формування інноваційного клімату суб’єктів господарювання, дозволяють зробити проміжний висновок: якщо “необхідною умовою формування інноваційного мікроклімату є: 1) наявність “визначальних факторів” його формування; 2) наявність системи інформаційних зв’язків між учасниками процесу інноваційної діяльності”<sup>205</sup>, то “достатньою умовою формування сприятливого інноваційного мікроклімату виступає інноваційна культура суб’єкта господарювання. При цьому, саме інноваційна культура підприємства — а точніше, її “кон’юнктурний” рівень — наповнює іншим змістом “загальні” фактори, перетворюючи їх у “визначальні”, трансформує всю систему інформаційних зв’язків між учасниками процесу інноваційної діяльності, що, в результаті, принципово змінює характер функціонування суб’єкта господарювання та його структурних підрозділів”<sup>206</sup>.

---

<sup>203</sup> Гречаник Б. В. Інноваційна культура підприємства як передумова формування його інноваційного клімату. *Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури* : тези доп. міжнар. науково-практ. конф., м. Львів, 19–21 трав. 2011 р. Львів, 2011. С. 26–28.

<sup>204</sup> Там же.

<sup>205</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти : монографія. Івано-Франківськ : ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

<sup>206</sup> Гречаник Б. В. Інноваційна культура підприємства як передумова формування його інноваційного клімату. *Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури* : тези доп. міжнар. науково-практ. конф., м. Львів, 19–21 трав. 2011 р. Львів, 2011. С. 26–28.

Очевидно, що даний висновок є цілком справедливим також і для процесів формування сприятливого інноваційного клімату ПС, а зважаючи на вищий рівень їх чутливості до впливу різноманітних факторів на такі процеси, питання інноваційної культури інвестиційно-інноваційних систем як передумови формування сприятливого інноваційного їх мікроклімату, видається особливо актуальним у рамках проведення даного дослідження.

Термін “інноваційна культура” вперше було запропоновано Європейською Комісією у “Зеленій книзі про інновації”, яка була опублікована у грудні 1995 року, як один з програмних документів подальшого розвитку Європейського Союзу. І хоча саме визначення інноваційної культури у цьому документі є надто загальним — “це культура, сприятлива для застосування техніки та постійного вдосконалення”<sup>207</sup>, — її вплив на перебіг процесів інноваційної діяльності уже тоді розглядався як один з визначальних чинників подальшого розвитку країн ЄС: “саме тому розвиток та поширення інноваційної культури стає вирішальним викликом для європейських суспільств”<sup>208</sup>.

Згодом з’явилося чимало публікацій зарубіжних та вітчизняних вчених, які активно досліджували проблематику цієї категорії. Зокрема, українські науковці Носков В. І., Кальянов А. В., Мірошніченко О. В. інноваційну культуру трактують як “систему цінностей, які відповідають інноваційному розвитку суспільства, держави, регіонів, галузей економіки, підприємств, організацій і відображають індивідуально-психологічні якості, інші найважливіші соціальні цінності людини, які сприяють формуванню та розвитку інноваційно активної особистості”<sup>209</sup>.

Очевидно, що таке тлумачення цієї категорії розкриває, до певної міри, її суть, однак, при цьому є надто узагальненим і не характеризується прикладним аспектом.

Погоджуючись з таким висновком, інша дослідниця, Шипуліна Ю. С. пропонує своє визначення цієї дефініції, акцентуючи увагу на необхідності такого її формулювання, яке б мало прикладний характер: “інноваційна ку-

---

<sup>207</sup> Commission E. Green paper on innovation: Document drawn up on the basis of COM(95) 688 final (Bulletin of the European Union). Unipub [distributor], 1996. 102 p. URL: [https://europa.eu/documents/comm/green\\_papers/pdf/com95\\_688\\_en.pdf](https://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com95_688_en.pdf)

<sup>208</sup> Там же.

<sup>209</sup> Носков В. И., Кальянов А. В., Мирошніченко О. В. Инновационные технологии в гуманитарном вузе. Донецк : ООО “Лебедь”, 2002. 288 с.

льтура на рівні організації (підприємства чи установи) — накопичені знання, досвід, переконання, особливості поведінки і взаємовідносин персоналу (менеджерів, інженерно-технічних працівників, робітників), система його мотивації, порядки в організації тощо, які характеризують ступінь сприятливості окремих працівників, груп працівників (підрозділів) і організації у цілому до нововведень, готовність втілити їх у нові продукти, технології, управлінські рішення тощо”<sup>210</sup>.

Проблематика інноваційної культури не залишилась поза увагою і вищого законодавчого органу України. Так, у 2013 році у проєкті Закону України “Про інноваційну діяльність” пропонувалось наступне її визначення: “інноваційна культура — складова інноваційного потенціалу, що характеризує рівень освітньої, загальнокультурної і соціально-психологічної підготовки особистості та суспільства в цілому до сприйняття і творчого втілення в життя ідеї розвитку економіки країни на інноваційних засадах”<sup>211</sup>. (Водночас необхідно зауважити, що даний закон так і не був ухвалений, а отже ця дефініція залишилась у статусі “проєктної версії”. Більш того, в інших вітчизняних нормативно-правових актах, які покликані регулювати процеси у сфері інноваційної діяльності, цього поняття також немає, що, звичайно ж, не є позитивним).

Недивлячись на це, дослідження проблематики інноваційної культури українськими науковцями і практиками не припиняються. Так, українська вчена Вікарчук О. І. аналізуючи цілий спектр процесів, пов’язаних з інноваційною діяльністю суб’єктів господарювання констатує: “інноваційна культура є вихідним пунктом активізації інноваційних процесів на підприємстві. Вона, з одного боку, створює передумови для ефективного відбору кадрів і створення висококваліфікованого колективу працівників-інтелектуалів, а з іншого, — забезпечує формування сприятливого організаційного клімату для реалізації інноваційних рішень на підприємстві”<sup>212</sup>.

Продовжуючи свої дослідження авторка робить наступне узагальнення: “інноваційна культура відображає не лише рівень розвитку іннова-

---

<sup>210</sup> Шипуліна Ю. С. Інноваційна культура організації: сутність, структура, підходи до оцінки. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2010. № 2. С. 132–138. URL: [https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2010\\_2\\_132\\_138\\_0.pdf](https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2010_2_132_138_0.pdf)

<sup>211</sup> Про інноваційну діяльність: Проєкт Закону України від 14.01.2013 р. № 2003. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JG1JN00A?an=12> (дата звернення: 10.12.2023). (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>212</sup> Вікарчук О. І. Особливості формування інноваційної культури підприємства. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2013. № 1(48). С. 52–56.

ційних процесів на підприємстві, але й міру участі у цих процесах людей, їх задоволення від цієї участі. Вона забезпечує сприйнятливість людей до нових ідей, їх готовність і здатність підтримувати й реалізувати інновації у всіх сферах життя”<sup>213</sup>.

Наведені вище тлумачення категорії “інноваційна культура” та визначальний характер її впливу на інноваційну активність економічних суб’єктів поділяють і такі науковці як Роман Патора (Roman Patora (Польща)) та Цимбаліста Н. А., які, у їх спільному дослідженні, стверджують, що “одним із чинників розвитку інтелектуального потенціалу підприємства є інноваційна культура, вплив якої виявляється у двох основних напрямках: по-перше, вона сприяє створенню позитивного іміджу підприємства у зовнішньому середовищі; по-друге, дає змогу забезпечити сприятливі умови для активізації інноваційної діяльності всередині підприємства”<sup>214</sup>.

Завершуючи аналіз наукових публікацій з проблематики інноваційної культури суб’єктів господарювання, в контексті її значимості у процесах формування інноваційного клімату, не можна обійти увагою результати досліджень, проведених групою зарубіжних учених-практиків, зокрема Джерардом Теллісом (Gerard Tellis), Джайдіпом Прабху (Jaideep Prabhu) і Раджешем Чанді (Rajesh Chandy), про вплив інноваційної культури компанії на активність її інноваційної діяльності. Як стверджується у їх дослідженні, “вивчивши підходи до інновацій 759 компаній, що працюють на 17 найбільших ринках, вдалося виявили, що корпоративна культура є набагато важливішою рушійною силою радикальних інновацій, ніж співробітники, держава або національна культура”<sup>215</sup>.

Наведені твердження є достатньо переконливими, зважаючи на масштабність і репрезентативність досліджень, проведених міжнародною групою вчених. При цьому, вони повністю узгоджуються з висновками вітчизняних науковців про вплив інноваційної культури суб’єктів господа-

---

<sup>213</sup> Вікарчук О. І. Особливості формування інноваційної культури підприємства. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2013. № 1(48). С. 52–56.

<sup>214</sup> Патора Р., Цимбаліста Н. А. Формування інноваційної культури як основи для розвитку інтелектуального потенціалу підприємства. *Проблеми економіки та управління. Вісник національного університету “Львівська політехніка”*. 2008. № (628). С. 603–607. URL: [http://vlp.com.ua/files/97\\_0.pdf](http://vlp.com.ua/files/97_0.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>215</sup> Бойченко К. С. Формування інноваційної культури підприємства. *Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури: виклики постіндустріальної економіки* : матеріали IV Міжнар. науково-практ. конф., м. Львів, 18–19 трав. 2017 р. Львів, 2017. С. 587–588.

рювання на активність їх інноваційної діяльності, що підтверджує їх правильність.

Отже можна остаточно констатувати, що інноваційна культура чинить визначальний вплив на формування інноваційного мікроклімату усіх суб'єктів економічної діяльності країни, в тому числі й ПС.

Для означення категорії “інноваційна культура” у даній роботі, видається доцільним використовувати визначення, яке було сформульоване та запропоноване автором, за результатами раніше проведених наукових досліджень.

“Інноваційна культура — це чутливість (сприйнятливність) соціально-економічної системи (або її складових) до інформації креативного характеру з метою її накопичення, оброблення, генерування і використання у процесах, пов'язаних з інноваційною діяльністю”<sup>216</sup>. Таке визначення відповідає, загалом, змісту тлумачень цього поняття, які пропонуються іншими дослідниками у своїх публікаціях, аналіз яких був проведений і представлений вище, а також враховує специфіку і термінологію даного дослідження, що дозволяє виявити взаємозв'язки і взаємозалежності між основними категоріями сфери діяльності ПС.

Таким чином, за результатами проведених досліджень можна зробити ряд узагальнюючих висновків.

1. Інноваційна культура ПС — це чутливість (сприйнятливність) інвестиційно-інноваційної системи (або її складових) до інформації креативного характеру з метою її накопичення, оброблення, генерування і використання у процесах, пов'язаних з інноваційною діяльністю.

2. Інноваційна культура ПС впливає — “як середовище” — на усі етапи процесу її інноваційної діяльності. При цьому найбільш інтенсивний вплив вона чинить на формування інноваційного клімату ПС, менш інтенсивно вона впливає на формування її інноваційного потенціалу, і ще слабше проявляється дія її чинника на безпосереднє здійснення інноваційної діяльності інвестиційно-інноваційною системою. Зменшення впливу інноваційної культури на кожен наступний етап процесу інноваційної діяльності ПС у порівнянні з попереднім пояснюється наявністю жорсткодетерміно-

---

<sup>216</sup> Гречаник Б. В. Інноваційна культура підприємства як передумова формування його інноваційного клімату. *Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури* : тези доп. міжнар. науково-практ. конф., м. Львів, 19–21 трав. 2011 р. Львів, 2011. С. 26–28.



ваного причинно-наслідкового зв'язку між трьома основними етапами цього процесу, прояв якого зростає на кожному наступному етапі інноваційного процесу, і тим самим “приглушує” вплив інших чинників, у тому числі й чинника “інноваційна культура” (“як середовища”).

3. Інноваційна культура будь-якого суб'єкта господарювання виступає як “передумова формування його інноваційного клімату”<sup>217</sup>. Це означає, що інноваційна культура ПС впливає на формування її інноваційного мікроклімату не лише “як середовище”, про що уже зазначалося, але і “як фактор”. Водночас, виходячи з сутності поняття “інноваційної культури” можна стверджувати, що в даному разі вона не може виступає економічним фактором — оскільки вона не має виражених економічних важелів, — а лише фактором суспільного впливу.

4. Вплив інноваційного клімату економічної системи (суспільства) на основні етапи процесу формування сприятливого інноваційного мікроклімату ПС проявляється через його вплив і “як середовища”, і “як факторів”, відповідно, суспільного та економічного впливу, про що уже зазначалось раніше. Отже можна стверджувати, що інноваційний макроклімат найбільший вплив чинить на перший етап інноваційного процесу ПС, зокрема на етап формування інноваційного мікроклімату суб'єкта господарювання. Його вплив на другий етап цього процесу — етап формування інноваційного потенціалу даної інституції, — є значно слабшим і проявляється виключно як вплив “середовища”. А зважаючи на значну “віддаленість” інноваційного макроклімату як зовнішнього чинника впливу на останній третій етап інноваційного процесу ПС — “інноваційну діяльність ПС”, — можна припустити, що наслідки його дії є невідчутними, у порівнянні з безпосереднім впливом на цей етап попередніх етапів даного жорсткодетермінованого процесу.

5. Зменшення впливу, як інноваційного макроклімату, так і інноваційної культури ПС на кожен наступний етап її інноваційного процесу можна пояснити, насамперед, наявністю жорсткодетермінованого причинно-наслідкового зв'язку між трьома основними етапами цього процесу, про що уже зазначалося раніше, а також зростанням впливу інших внутрішніх чинників цього процесу. Таке зростання зумовлене тим, що на кожному на-

---

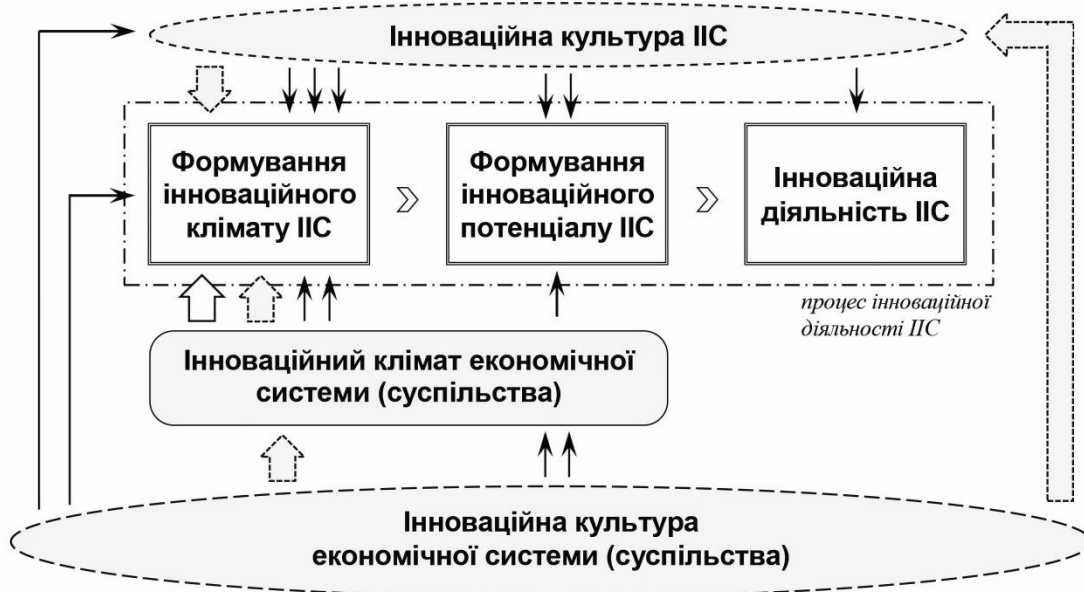
<sup>217</sup> Гречаник Б. В. Інноваційна культура підприємства як передумова формування його інноваційного клімату. *Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури* : тези доп. міжнар. науково-практ. конф., м. Львів, 19–21 трав. 2011 р. Львів, 2011. С. 26–28.

ступному етапі інноваційного процесу ПС збільшується кількість таких чинників, які “підтримують” активність цього процесу і формують власний внутрішній механізм його функціонування та подальшого розвитку. Тому саме їх вплив на перебіг цього процесу, на кожному наступному етапі набуває більшої вагомості і зрештою стає визначальним.

6. Схожа закономірність, зокрема “послаблення” дії чинників зовнішнього середовища, як на кожен наступний етап інноваційного процесу ПС, так і на внутрішні чинники цього процесу, простежується і у зміні впливу інноваційної культури суспільства (макроекономічної системи) на основі етапи інноваційного процесу суб’єкта господарювання, тобто на процеси, які відбуваються на мікрорівні. Так, інноваційна культура макрорівня (тобто інноваційна культура на рівні національної економіки або суспільства загалом) впливає на процеси формування інноваційної культури мікрорівня, зокрема інноваційної культури окремої ПС, і “як середовище” в якому функціонує ця інституція, і “як фактор” суспільного впливу. Однак рівень її впливу на перебіг інноваційного процесу ПС уже є суттєво меншим, і проявляється лише через її вплив “як середовища” на перший етап цього процесу — формування інноваційного клімату ПС. Очевидно, що вплив інноваційної культури макрорівня на другий і третій етапи інноваційного процесу ПС є практично невідчутним на фоні впливу інших чинників мікрорівня, про що зазначалося вище.

7. Найбільший вплив інноваційна культура економічної системи (суспільства) чинить на процеси формування інноваційного клімату національної економіки, тобто на рівні самої економічної системи, що видається цілком закономірним. Саме на цьому рівні найбільш виражено проявляється її вплив і “як середовища”, в якому, власне, і відбувається формування інноваційного клімату усієї економічної системи країни, і “як фактора” суспільного, який разом з іншими факторами суспільного впливу і формує той чи інший рівень сприятливості інноваційного макроклімату в країні.

Отже, сформульовані вище висновки розкривають механізм впливу інноваційної культури та інноваційного клімату макрорівня на формування інноваційної культури ПС та основні етапи її інноваційного процесу, а графічна його інтерпретація, у формі функціональної схеми, представлена на рис. 2.1.



Умовні позначення:

- » — “переходи” між основними етапами процесу інноваційної діяльності ІІС;
- — вплив “як середовище” (непрямий або опосередкований вплив (кількість “знаків” характеризує інтенсивність впливу));
- ⇨ — вплив “як економічний фактор” (прямий вплив);
- ⇦ — вплив “як суспільний фактор” (прямий вплив)

Рис. 2. 1 – Функціональна схема впливу інноваційної культури (різних рівнів) та інноваційного макроклімату на основні етапи процесу інноваційної діяльності ІІС

Джерело: розроблено автором.

Очевидно, що представлений на рис. 2.1 механізм впливу інноваційної культури макро- і мікрорівня та інноваційного клімату макрорівня на інноваційну діяльність ІІС має прикладне значення, оскільки він:

- 1) визначає основні “сфери впливу” зовнішнього середовища на процес інноваційної діяльності інвестиційно-інноваційних систем. Інакше кажучи, це вплив, по-перше, інноваційної культури усєї економічної системи на: – формування її інноваційного макроклімату; – формування інноваційної культури ІІС; – формування інноваційного клімату ІІС. По-друге, це вплив інноваційного макроклімату економічної системи на формування інноваційного клімату та інноваційного потенціалу інвестиційно-інноваційних систем;
- 2) ідентифікує основні важелі впливу як чинників непрямой дії — тобто “як середовища” впливу, та прямої дії — “як фактора” впливу на процес інноваційної діяльності ІІС. При цьому, він також і розмежовує фактори прямої дії на дві категорії — фактори суспільного та еконо-

мічного впливу, що є важливим для сфери управління інноваційною діяльністю ІС;

- 3) диференціює, в загальному, інтенсивність такого впливу на усі етапи процесу інноваційної діяльності ІС, тобто на перебіг цього процесу загалом, і на кожен з його етапів зокрема. При цьому, незважаючи на загальний характер такої диференціації за критерієм “велична інтенсивності” впливу, її деталізація “по вертикалі” та “по горизонталі” є достатньо інформативною. Так, диференціація “по вертикалі” чітко ідентифікує чинники впливу за їх “рівнем” (чинники макро- та мікрорівнів) та за їх “вагомістю” (вплив “як середовища” та “як фактора”). Деталізація диференціації інтенсивності впливу “по горизонталі” дозволяє виокремити “які саме” чинники і “як” вони впливають на кожен з основних етапів інноваційного процесу інвестиційно-інноваційної системи, зокрема: на “Формування інноваційного клімату ІС”, на “Формування інноваційного потенціалу ІС” та на “Інноваційну діяльність ІС”.

Описані вище пояснення того, як саме функціонує механізм впливу інноваційної культури макро- і мікрорівнів та інноваційного клімату макrorівня, на основні етапи процесу інноваційної діяльності інвестиційно-інноваційної системи, фактично розкривають особливості перебігу цього процесу, тобто визначають, який саме етап цього процесу є найбільш чутливим до означених зовнішніх та внутрішнього чинників впливу. При цьому, рис. 2.1 наочно ілюструє, що таким етапом є перший етап цього процесу, зокрема етап “Формування інноваційного клімату ІС”.

Цілком очевидним видається і те, що вплив означених факторів на другий етап процесу інноваційної діяльності ІС суттєво слабшає, а на третій — практично уже “ніяк” не впливає на перебіг самого процесу. Це пояснюється тим, що починаючи уже з другого етапу даного процесу, домінуючого впливу набуває причинно-наслідкова залежність між сусідніми етапами (така залежність лежить в основі цього процесу і є, фактично, його сутністю), про що також уже зазначалося раніше.

Таким чином, ідентифікація визначальних факторів формування інноваційного клімату інвестиційно-інноваційних систем, як найбільш чутливого етапу до зовнішніх та внутрішніх чинників впливу на процес їх інноваційної діяльності, має прикладне значення для управління цим проце-

сом. Адже знаючи, по-перше, які саме фактори впливу є визначальними, з усієї множини зовнішніх та внутрішніх чинників, що впливають на процес інноваційної діяльності ІС, а, по-друге, який саме етап цього процесу є найбільш чутливим до впливу означених факторів, дозволяє суб'єкту господарювання “сфокусувати” свою систему управління інноваційною діяльністю на найбільш “проблемних ділянках”, у даний момент, того чи іншого етапу, і тим самим досягнути максимальної активізації такої діяльності. Очевидно, що досягнення інвестиційно-інноваційною системою такого результату стане об'єктивним і достатньо переконливим свідченням ефективності функціонування її системи управління.

Водночас, недивлячись на виражену прикладну функціональність описаного вище механізму впливу інноваційної культури макро- та мікрорівнів, а також впливу інноваційного клімату макрорівня на процес інноваційної діяльності ІС, його не можна застосовувати безпосередньо у практичній діяльності таких інституцій як чітку деталізовану інструкцію для проведення конкретних дій, виконання яких “обов'язково” призведе до активізації її інноваційної діяльності. Це зумовлене, насамперед, тим, що представлений на рис. 2.1 механізм:

- 1) оперує не лише економічними факторами, але й факторами суспільного прямого (“як фактор”) та непрямого (“як середовище”) впливу, які складно піддаються формалізації, а отже він не може дати “однозначну” відповідь на питання про те, які саме інструменти або важелі впливу повинні бути основними у загальній системі управління інноваційною діяльністю ІС;
- 2) враховуючи наявність великої різноманітності як самих ІС (за галузевою приналежністю, організаційно-правовою формою, розмірами, видом діяльності тощо), так і їх типів ОСУ, не може окреслити якусь єдину уніфіковану модель управління їх інноваційною діяльністю, з відносно деталізованим набором “типових” інструментів управління, які, власне, і повинні забезпечити високу ефективність функціонування таких інституцій.

Отже, проведені дослідження чітко ідентифікували, які ендогенні та екзогенні фактори є визначальними для успішної інноваційної діяльності ІС, а також який саме етап процесу такої діяльності є найбільш чутливим

до їх впливу. Водночас, питання щодо особливостей функціонування самої системи управління інноваційною діяльністю ІС — яка б через її внутрішній механізм забезпечувала “підсилення” дії визначальних факторів, при цьому “сфокусувавши” їх вплив на “потрібну ділянку” процесу її інноваційної діяльності, — вирішення яких має реальну прикладну цінність, поки що залишається без відповіді.

Зважаючи на це, видається доцільним, на наступному етапі даного дослідження, провести відносне оцінювання загальної економічної результативності інноваційної діяльності ІС, з метою визначення особливостей функціонування їх системи управління (що, очевидно, матиме прикладну цінність). Таке відносне оцінювання можна здійснити на основі порівняльного аналізу різної економічної результативності інноваційної діяльності умовної “ідеальної” інвестиційно-інноваційної системи, функціонування якої забезпечується її системою управління, що характеризується, відповідно, вищим і нижчим рівнем ефективності. Це дозволить виявити основні причини, які, власне, і зумовили виникнення такої різниці у результатах її діяльності, а отже і визначити особливості функціонування систем управління інноваційною діяльністю ІС та окреслити основні її завдання.

Порівняльний аналіз економічної результативності інноваційної діяльності умовної “ідеальної” ІС доцільно проводити, у даному випадку, на основі графічного методу дослідження узагальнених економічних результатів її інноваційної діяльності (рис. 1.8). При цьому, основними порівнюваними величинами виступатимуть значення таких показників:

- 1) крива економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ІС та величина кута її нахилу (тобто, кута нахилу дотичної до вказаної кривої);
- 2) ключові показники інноваційної діяльності “ідеальної” ІС.

Для проведення подальшого аналізу необхідно зробити деякі пояснення щодо означених показників.

Очевидно, що насамперед, потребує чіткого визначення саме поняття “економічна результативність інноваційної діяльності” “ідеальної” ІС.

Сутність даної категорії можна розкрити через специфічні особливості провадження інноваційної діяльності, які є притаманними виключно інвестиційно-інноваційним системам. Так, на попередніх етапах даного

дослідження було визначено, що однією з таких особливостей є специфіка здійснення даними інституціями їх операційної діяльності, зокрема:

- 1) операційна діяльність ПС включає в себе три підвиди діяльності — інвестиційно-інноваційну, виробничу та інноваційно-інвестиційну діяльності;
- 2) ключовою ознакою їх операційної діяльності є здатність до систематичного продукування “нових” інновацій, кожна наступна з яких характеризується вищим рівнем результативності (за критерієм “інноваційної складової”) у порівнянні з інноваціями, створеними на попередньому етапі.

Таким чином, на основі означених вище специфічних особливостей провадження операційної діяльності інвестиційно-інноваційними системами, можна сформулювати наступне визначення економічної результативності їх інноваційної діяльності.

Економічна результативність інноваційної діяльності “ідеальної” ПС (за критерієм продукування нею “нових” інновацій) — це кількість інновацій, з урахуванням їх якісних характеристик, які вона систематично продукує впродовж однакових часових періодів. Інакше кажучи, це узагальнюючий економічний результат, який щороку отримує інвестиційно-інноваційна система від реалізації, у тій чи іншій формі, усіх створених нею інновацій за цей період.

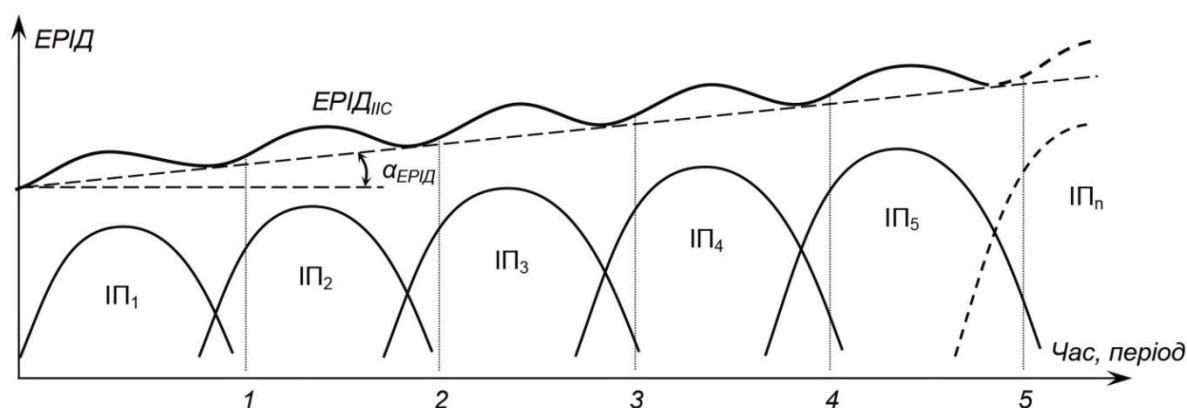
Зважаючи на те, що запропоноване визначення вказує на наявність прямого причинно-наслідкового зв'язку між, власне, економічною результативністю інноваційної діяльності “ідеальної” ПС та кількістю і якістю інновацій, які вона систематично продукує за визначений період часу, стає очевидним, що ключовими показниками її інноваційної діяльності є кількість інноваційних проєктів — кожен з яких лежить в основі створення “нових” інновацій, — а також рівень інноваційності цих проєктів, який характеризує якість кожного з них на основі величини приросту  $\Delta \text{Інн}$  кожної “нової” інновації (рис. 1.8).

Це означає, що за даними ключових показників інноваційної діяльності “ідеальної” інвестиційно-інноваційної системи можна побудувати криву її економічної результативності, при цьому, узагальнені результати успішно реалізованих інноваційних проєктів за кожен рік, виступатимуть основ-

ними аргументами функції економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ПС.

Визначивши, які саме показники інноваційної діяльності ПС є основними аргументами функції економічної результативності, можна визначити як формується кут нахилу цієї кривої (тобто, кут нахилу дотичної до неї), та як саме величина цього кута нахилу характеризує ефективність функціонування такої інституції.

Як уже зазначалось вище, крива ЕРІД “ідеальної” ПС формується на основі значень ключових показників її інноваційної діяльності, які виступають аргументами функції цієї кривої. Отже, діяльність “ідеальної” ПС, яка відповідає умовам визначеним формулою 1.2, і характеризується незмінним зростанням (тобто  $\Delta I_{nn}$  є незмінною додатньою величиною впродовж тривалого часу), може бути представлена графічно у формі кривої її економічної результативності, кут нахилу якої є незмінним впродовж цього часового періоду (рис.2.2).



- Умовні позначення:  $ЕРІД_{ПС}$  — крива економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ПС;  
 $ІП_i$  — інноваційні проекти, послідовна реалізація яких призводить до продукування “нових” інновацій з вищою результативністю:  $\Delta I_{nn_i} > 0$ , (де  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ );  
 $\alpha_{ЕР}$  — кут нахилу кривої ЕРІД “ідеальної” ПС

Рис. 2.2. – Узагальнені економічні результати інноваційної діяльності “ідеальної” ПС, які характеризуються формою кривої ЕРІД та кутом її нахилу  
 Джерело: розроблено автором.

Як видно з рис. 2.2, величина кута нахилу кривої ЕРІД “ідеальної” ПС, детермінується рівнем ефективності функціонування такої інституції. Це означає, що кут нахилу дотичної до кривої економічної результативності ін-



новаційної діяльності “ідеальної” ПС наочно характеризує результативність такої діяльності, а отже величина цього кута може виступати узагальненою оцінкою ефективності функціонування системи управління такої інституції.

Для підтвердження або спростування сформульованої вище тези необхідно провести подальший аналіз різних можливих варіантів формування кривої економічної результативності інноваційної діяльності умовної “ідеальної” інвестиційно-інноваційної системи, які відображають, відповідно, різні варіанти результативності її функціонування.

Очевидно, що збільшення кута нахилу кривої економічної результативності може бути лише у випадку, якщо кожен наступний інноваційний проєкт, який створює “нові” інновації, суттєво перевищуватиме попередній за рівнем його інноваційності (тобто  $\Delta \text{Інн}$  буде незмінною більш значимою величиною впродовж тривалого період часу). Це означає, що економічна результативність інноваційної діяльності “ідеальної” ПС буде вищою, внаслідок більш результативного її функціонування, що у довгостроковому періоді є прямим наслідком вищого рівня ефективності її системи управління.

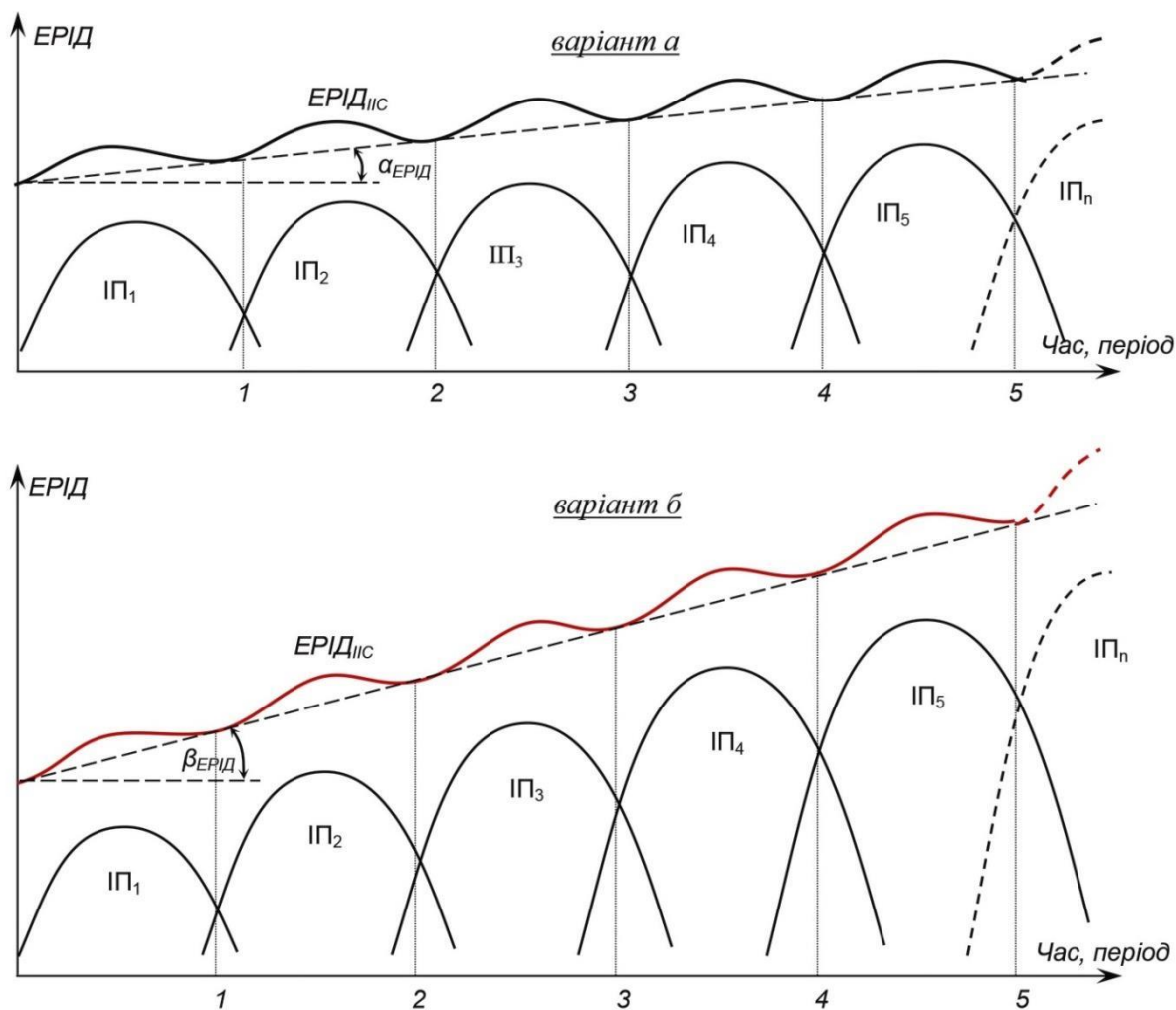
І навпаки, менший кут нахилу кривої ЕРІД “ідеальної” ПС є свідченням того, що кожен наступний інноваційний проєкт несуттєво перевищує попередній за рівнем його інноваційності (тобто  $\Delta \text{Інн}$  є незмінною, але менш значимою величиною впродовж тривалого часу), а отже характеризує її економічні результати у сфері інноваційної діяльності як “менші”, у порівнянні з попереднім випадком, що, у свою чергу, вказує на нижчий рівень результативності функціонування цієї інституції, а отже і нижчий рівень ефективності її системи управління.

Таким чином, можна стверджувати, що різний кут нахилу кривої ЕРІД “ідеальної” ПС свідчить про різний рівень результативності функціонування як усієї інституції загалом, так і ефективності функціонування її системи управління зокрема. А отже, сформульована раніше теза про те, що величина кута нахилу дотичної до кривої  $\text{ЕРІД}_{\text{ПС}}$  може виступати показником загальної оцінки ефективності функціонування її системи управління такою діяльністю є вірною.

Для підтвердження правильності наведеної вище тези необхідно провести порівняльний аналіз двох варіантів економічної результативності інноваційної діяльності умовної “ідеальної” ПС, що є прямим наслідком фу-

нкціонування її системи управління, відповідно, з нижчим і вищим рівнем ефективності. І як уже зазначалось раніше, таке порівняння можна провести на основі графічного методу аналізу узагальнених економічних результатів інноваційної діяльності “ідеальної” ІС.

На рис. 2.3 графічно представлені дві криві ЕРІД умовної “ідеальної” ІС, відповідно, варіант а і варіант б, які відображають різні рівні ефективності функціонування її системи управління,



Умовні позначення: ЕРІД<sub>ІС</sub> — крива економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ІС;  
 ІП<sub>і</sub> — інноваційні проекти, послідовна реалізація яких призводить до продукування “нових” інновацій з вищою результативністю:  $\Delta Inn_i > 0$ , (де  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ );  
 $\alpha_{ЕРІД}$ ,  $\beta_{ЕРІД}$  — кут нахилу кривої ЕРІД “ідеальної” ІС, відповідно, для варіантів а і б

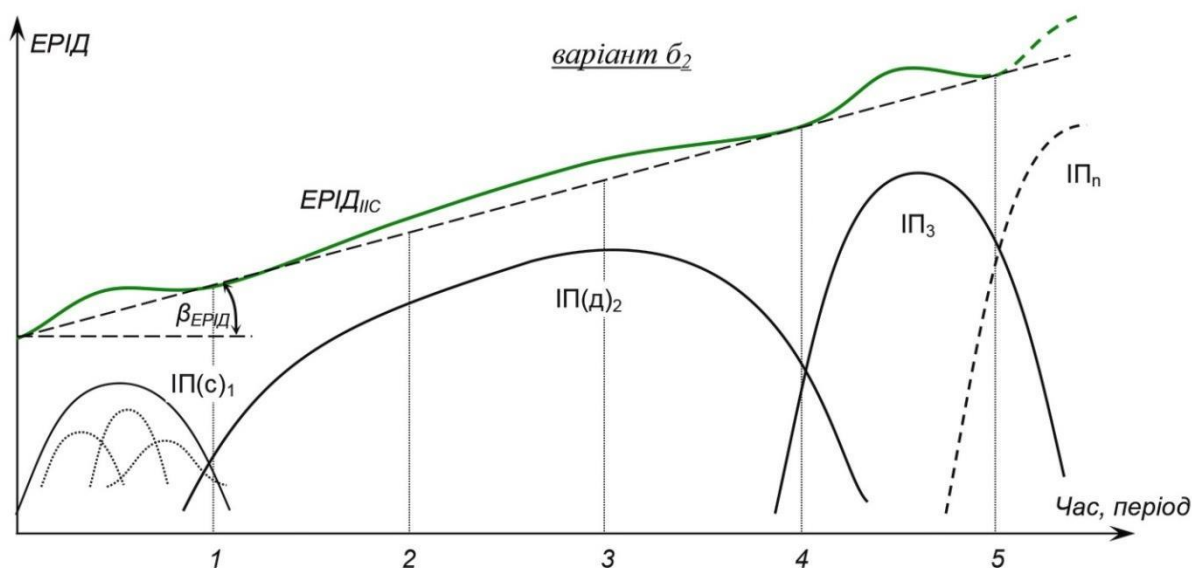
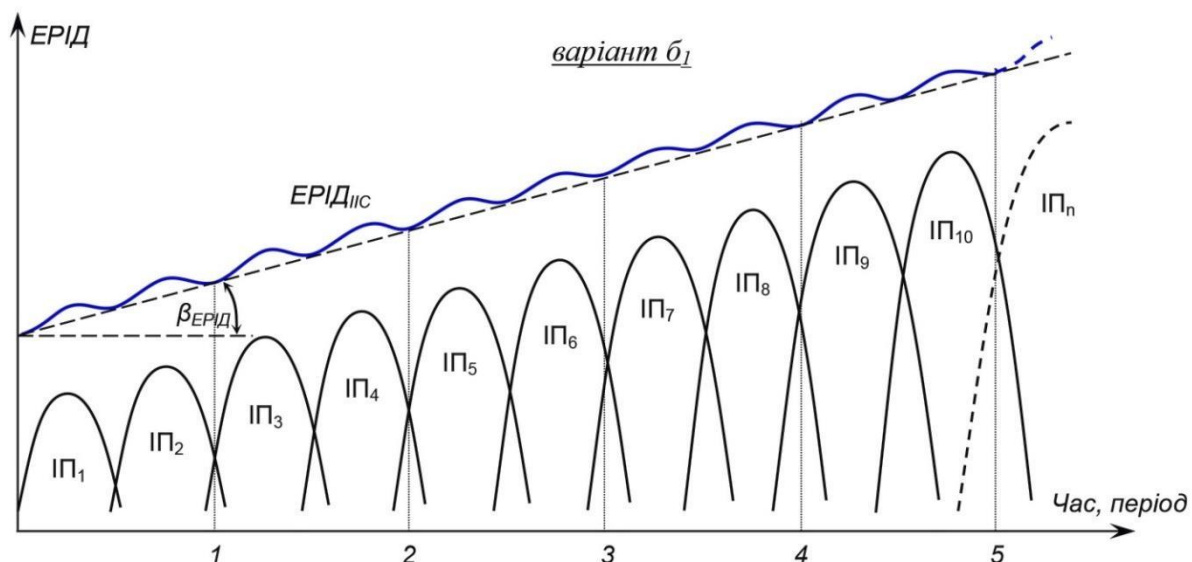
Рис. 2.3. – Узагальнені економічні результати інноваційної діяльності умовної “ідеальної” ІС, яка функціонує з різними рівнями ефективності її системи управління (варіант а і варіант б)

Джерело: розроблено автором.

Результати порівняльного аналізу двох варіантів ЕРІД умовної “ідеальної” ПС, на основі графічних даних (рис. 2.3), вказують на існування стійкої залежності між основними показниками (аргументами) її інноваційної діяльності та значеннями самої кривої (функції). У свою чергу, подальші дослідження виявленої залежності дозволили сформулювати наступні висновки:

- 1) більший кут нахилу дотичної до кривої економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” інвестиційно-інноваційної системи — варіант б у порівнянні з варіантом а — свідчить про вищий рівень результативності функціонування даної інституції, що характеризує роботу її системи управління як більш ефективну (це ще раз підтверджує правильність раніше сформульованої тези);
- 2) “матеріальним” проявом вищого рівня ефективності функціонування системи управління “ідеальної” ПС є систематична реалізація нею більш ефективних інноваційних проєктів, в результаті чого створюються “нові” інновації, які є більш результативними (вони характеризуються вищим рівнем інноваційності), тобто, як уже зазначалось раніше,  $\Delta \text{Інн}$  є незмінною більш значимою величиною впродовж тривалого часу. При цьому важливо зауважити, що кількість самих інноваційних проєктів, періодичність їх продукування, а також тривалість їх життєвих циклів є однаковою у першому і другому випадках (рис. 2.3). Це означає, що відмінність між рівнями ефективності управління ПС проявляється лише у різниці між якісними характеристиками інноваційних проєктів, що розробляються і реалізуються даною інституцією, а їх кількісні характеристики, у даному випадку, є однаковими.

Другий сформульований висновок вказує на реальну можливість існування ще двох різновидів варіанта б, тобто таких ситуацій, при яких величина кута нахилу дотичної до кривої ЕРІД умовної “ідеальної” ПС буде однаковою, проте функція (форма) самої кривої може бути іншою. Очевидно, що такі ситуації означатимуть наступне: однаковий рівень ефективності функціонування системи управління “ідеальної” ПС проявляється або через реалізацію більшої кількості інноваційних проєктів, якість яких є відносно нижчою, або через реалізацію “різних” за кількістю та якістю інноваційних проєктів, сумарна ефективність яких у довгостроковому періоді забезпечує незмінність узагальнених економічних результатів інноваційної діяльності інституції (рис. 2.4).



- Умовні позначення:
- $ЕРІД_{ІС}$  — крива економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ІС;
  - $ІП_i$  — інноваційні проекти, послідовна реалізація яких призводить до продукування “нових” інновацій з вищою результативністю:  $\Delta Inn_i > 0$ , (де  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ );
  - $ІП(c)_1$  — “сумарний” інноваційний проект, який складається з окремих (у даному випадку з трьох) інноваційних проектів;
  - $ІП(d)_2$  — “довгостроковий” інноваційний проект, тривалість якого охоплює кілька (у даному випадку три) часових періодів;
  - $\beta_{ЕР}$  — кут нахилу кривої ЕРІД “ідеальної” ІС

Рис. 2.4. – Узагальнені економічні результати інноваційної діяльності умовної “ідеальної” ІС, яка, реалізуючи різні портфелі інноваційних проектів (варіанти  $b_1$  і  $b_2$ ), функціонує з однаковим рівнем ефективності її управління  
Джерело: розроблено автором.

Як видно з рис. 2.4, два представлені варіанти узагальнених економічних результатів інноваційної діяльності умовної “ідеальної” ІС, характеризуються однаковим рівнем “загальної” ефективності функціонування її системи управління — тобто величина кута нахилу дотичної до кривих її ЕРІД є однаковою (при цьому вона відповідає і величині кута нахилу кривої ЕРІД на рис. 2.3, варіант б), — однак відрізняються і між собою, і від варіанта б, рис. 2.3, основними показниками (аргументами) самої функції кривої.

Цілком закономірно, що така відмінність наочно проглядається як у формі кривої ЕРІД “ідеальної” інвестиційно-інноваційної системи, так і у формі графічної інтерпретації результатів реалізації портфеля її інноваційних проєктів, на основі яких, власне, і формується означена крива.

Таким чином, результати порівняльного аналізу чотирьох різних варіантів ЕРІД умовної “ідеальної” ІС, три з яких характеризуються однаковим рівнем ефективності її управління — варіант б (рис. 2.3) та варіанти б<sub>1</sub> і б<sub>2</sub> (рис. 2.4), — підтверджують наявність, виявленої раніше, стійкої залежності між основними показниками інноваційної діяльності та узагальненими її економічними результатами.

Проведення подальшого дослідження виявлених та описаних вище залежностей, дозволило доповнити один з раніше сформульованих висновків щодо можливості оцінювання ефективності функціонування системи управління “ідеальної” ІС.

Отже, якщо ЕРІД “ідеальної” ІС (за критерієм продукування нею “нових” інновацій) визначається як сукупність інновацій, які вона систематично продукує в результаті впровадження різних інноваційних проєктів впродовж достатньо тривалого часу, а ефективність її системи управління характеризується величиною кута нахилу дотичної до кривої ЕРІД (його величина, у свою чергу, залежить від сукупного приросту інновацій  $\Delta I_{\text{ін}}$ , який ІС формує за певний період часу), то можна констатувати, що аналіз ефективності функціонування її системи управління можна здійснювати на основі оцінювання кількісних та якісних характеристик результатів реалізованих інноваційних проєктів. При цьому, вищий рівень економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ІС, а зна-

чить і вищий рівень ефективності її системи управління, може проявлятися через:

- 1) зростання якості реалізованих інноваційних проєктів при незмінній кількості (або періодичності) їх продукування за певний період часу, що призводить до збільшення величини приросту інновацій  $\Delta \text{Інн}$ , в результаті успішної реалізації кожного з них. Таку ситуацію наглядно ілюструє рис. 2.3 варіант б;
- 2) зростання кількості реалізованих інноваційних проєктів (за той самий період часу), кожен з яких характеризується нижчою якістю “нових” інновацій, що в результаті, призводить до несуттєвого збільшення  $\Delta \text{Інн}$ . Однак, за рахунок вищої частоти їх продукування, сумарна величина приросту інновацій зростає стрімкіше. Таку ситуацію наглядно ілюструє рис. 2.4 варіант б<sub>1</sub>;
- 3) поєднання різних варіантів з оберненою залежністю між кількісними та якісними характеристиками інноваційних проєктів. Тобто, впродовж короткого періоду часу “ідеальна” ПС одночасно продукує кілька інноваційних проєктів, і хоча всі вони “невисокої” якості, їх кількість забезпечує суттєве сумарне зростання  $\Delta \text{Інн}$ . Інший, наступний інноваційний проєкт, який реалізує дана інституція, може характеризуватися уже “на порядок” вищим рівнем інноваційності, однак його життєвий цикл “розтягнутий” в часі, що, в результаті, “вирівнює” величину  $\Delta \text{Інн}$  до попереднього значення. Таку ситуацію наглядно ілюструє рис. 2.4 варіант б<sub>2</sub>.

Сформульований вище узагальнюючий висновок про можливість оцінювання ефективності системи управління “ідеальної” ПС на основі залежностей, що відображені у трьох описаних вище можливих варіантах зростання її економічної результативності інноваційної діяльності, має прикладне значення.

Водночас, отримані результати проведеного дослідження не дають відповіді на питання, як саме можна оцінювати ефективність системи управління “ідеальною” ПС, і який методичний інструментарій для цього необхідно застосовувати. Тому наступний етап дослідження слід зорієнтувати на пошуку відповідей саме на такі питання.

### 2.3 Концептуальні засади оцінювання економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ПС

Результати попереднього етапу дослідження виявили пряму залежність між економічною результативністю інноваційної діяльності “ідеальної” ПС ( $ЕРІД_{ПС}$ ) та ефективністю її системи управління ( $ЕСУ_{ПС}$ ). Інакше кажучи, економічна результативність інноваційної діяльності “ідеальної” ПС є “прямим наслідком” ефективного та дієвого функціонування її системи управління, а отже ці дві категорії, з точки зору можливості оцінювання ефективності інноваційної діяльності “ідеальної” інвестиційно-інноваційної системи є тотожними, про що уже зазначалось раніше.

Таким чином, існуючу залежність між категоріями “ефективність системи управління” “ідеальної” ПС ( $ЕСУ_{ПС}$ ) та її “економічною результативністю інноваційної діяльності” ( $ЕРІД_{ПС}$ ) можна описати системою рівнянь (формула 2.1):

$$\begin{cases} ЕСУ_{ПС} \equiv ЕРІД_{ПС} \\ ЕСУ_{ПС} \rightarrow ЕРІД_{ПС} \end{cases} \quad (2.1)$$

Подальший аналіз наведеної системи рівнянь (формула 2.1), яка описує існуючі між  $ЕСУ_{ПС}$  і  $ЕРІД_{ПС}$  взаємозв'язок та взаємозалежність, дозволяє стверджувати, що ефективність системи управління “ідеальної” ПС також графічно визначається величиною кута нахилу дотичної до кривої  $ЕРІД_{ПС}$ . Це означає, що різна економічна результативність інноваційної діяльності “ідеальної” ПС, яка характеризується різними значеннями кута нахилу дотичної до неї, відповідно,  $\alpha_{ЕРІД}$  (рис. 2.3, варіант а) і  $\beta_{ЕРІД}$  (рис. 2.3, варіант б; рис. 2.4, варіанти б<sub>1</sub> і б<sub>2</sub>) є результатом різного рівня ефективності її системи управління. При цьому, описані вище чотири варіанти економічної результативності інноваційної діяльності умовної “ідеальної” ПС (рис. 2.2 і рис. 2.3), відповідають, фактично, лише двом рівням ефективності функціонування її системи управління (2.2):

$$\begin{cases} \alpha_{ЕРІД_{ІСС}} \equiv \alpha_{ЕСУ_{ІСС}} \\ \beta_{ЕРІД_{ІСС}} \equiv \beta_{ЕСУ_{ІСС}} \end{cases} \quad (2.2)$$

Графічна інтерпретація системи рівнянь формули 2.1, яка, як уже зазначалось вище, описує взаємозв'язок і взаємозалежність між основними економічними категоріями, що характеризують результати інноваційної діяльності “ідеальної” ПС, з урахуванням чотирьох можливих варіантів її діяльності (рисунки 2.3 і 2.4) представлена на рис. 2.5.

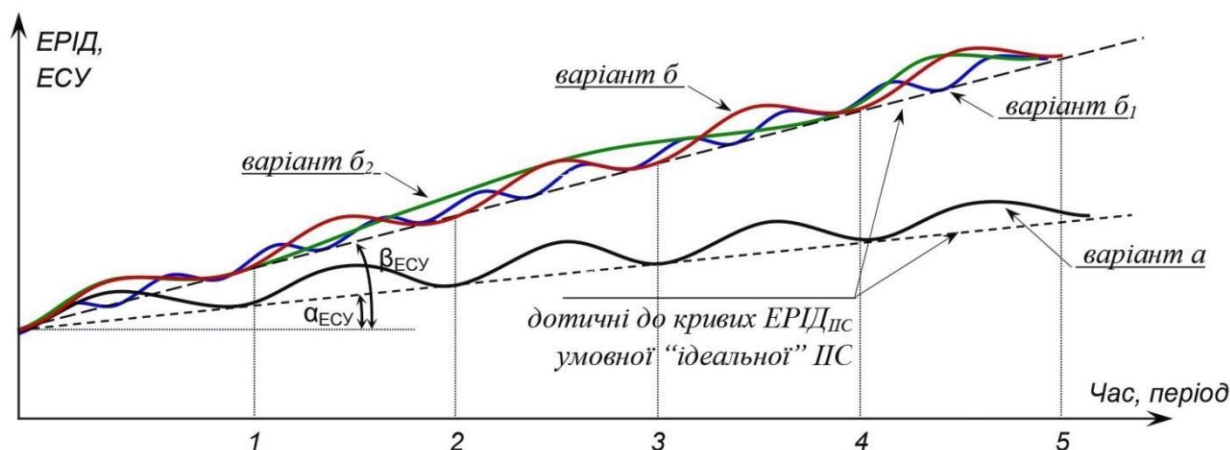


Рис. 2.5. – Криві ЕРІД “ідеальної” ПС та дотичні до них, які визначають кут їх нахилу (варіанти а, б, б<sub>1</sub> і б<sub>2</sub>)

*Джерело:* розроблено автором на основі рис. 2.3 і рис. 2.4.

Сформульовані вище висновки про існуючий взаємозв'язок між категоріями “ефективність системи управління” та “економічна результативність інноваційної діяльності” “ідеальної” ПС, який математично описує формула 2.1, мають певну практичну цінність, причому виключно з позиції можливості оцінювання ефективності функціонування усієї інвестиційно-інноваційної системи.

Остання теза потребує додаткового пояснення. Так, виявлена в процесі проведення дослідження пряма залежність між зміною рівня ефективності системи управління “ідеальної” ПС ( $ЕСУ_{ПС}$ ) та зміною величини економічної результативності інноваційної діяльності цієї інституції ( $ЕРІД_{ПС}$ ) не означає існування тотожності між самими цими поняттями, тобто між категорією “ефективність система управління” “ідеальної” ПС” і категорією “економічна результативність інноваційної діяльності” “ідеальної” ПС”. Інакше кажучи, наявність жорсткодетермінованого причинно-наслідкового зв'язку між вказаними економічними категоріями не означає тотожність їх понять.



Більш того, навіть “синхронність”, яка проявляється у динаміці змін результуючих показників означених категорій не означає тотожність змін значень цих показників. Це чітко видно, якщо взяти до уваги розмірність їх показників. Так, згідно наведеного вище визначення, показник ЕРІД “ідеальної” ПС характеризується абсолютним значенням, а показник ЕСУ “ідеальної” ПС — відносним.

Подальший аналіз рис. 2.5 дозволяє сформулювати ще одне важливе твердження: недивлячись на те, що форми кривих ЕРІД “ідеальної” ПС у трьох випадках (варіанти б, б<sub>1</sub> і б<sub>2</sub>) є різними, що є прямим наслідком реалізації різної кількості різних (за якісними характеристиками) інноваційних проєктів, величина кута нахилу дотичних до цих кривих є однаковою:

$$\beta_{\text{ЕР(варіант б)}} = \beta_{\text{ЕР(варіант б}_1)} = \beta_{\text{ЕР(варіант б}_2)} \quad (2.3)$$

Таку “незмінність” кута нахилу дотичних до ЕРІД “ідеальної” ПС для трьох вище вказаних варіантів математично пояснює наступна рівність:

$$\frac{\sum \Delta I_{\text{інн(варіант б)}}}{T} = \frac{\sum \Delta I_{\text{інн(варіант б}_1)}}{T} = \frac{\sum \Delta I_{\text{інн(варіант б}_2)}}{T} \quad (2.4)$$

де,  $T$  – це тривалість періоду часу (наприклад, 5-7 років), впродовж якого “ідеальна” ПС систематично продукує “нові” інновації, кожна з яких характеризується своєю величиною приросту інновацій  $\Delta I_{\text{інн}}$  (див. вище) в результаті реалізації кожного наступного інноваційного проєкту.

При цьому, очевидним постає те, що величина, яка визначається через відношення  $\sum \Delta I_{\text{інн}}$  до періоду  $T$  — це значення тангенсу кута нахилу дотичної до кривої економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ПС. Водночас це означає, що підхід, який описує формула 2.4, можна застосовувати для кількісного визначення (або оцінювання) ефективності інноваційної діяльності “ідеальної” ПС за критерієм продукування нею “нових” інновацій ( $EID_{\text{ПС}(\Delta I_{\text{інн}})}$ ):

$$EID_{\text{ПС}(\Delta I_{\text{інн}})} = \text{tg} \beta = \frac{\sum \Delta I_{\text{інн}}}{T} \quad (2.5)$$

В результаті подальшого аналізу формули 2.5, з урахуванням основних припущень і тверджень, які були сформульовані в межах останнього етапу проведеного дослідженого, можна зробити наступні узагальнення:

- 1) формула 2.5 не передбачає розрахунок “загальної” або “повної” економічної ефективності інноваційної діяльності даної інституції (або будь-яких інших суб’єктів господарювання), оскільки не використовує “загальноприйняті” показники для проведення такого розрахунку (наприклад, основні складові витрат на інноваційну діяльність, прибуток від результатів інноваційної діяльності тощо). Водночас, формула 2.5 дозволяє оцінити ефективність інноваційної діяльності “ідеальної” ІС лише за критерієм продукування нею “нових” інновацій, що є принципово важливим для можливості проведення аналізу ефективності функціонування інституцій саме такого типу. Дане твердження ґрунтується на основі визначення категорії “інвестиційно-інноваційна система” та класифікаційних характеристиках критеріальних ознак “ідеальної” ІС;
- 2) беручи до уваги попередній висновок, а також існуючі залежності між основними економічними категоріями інноваційної діяльності “ідеальної” ІС (формула 2.1), можна стверджувати, що формула 2.5 дозволяє визначити також і ефективність функціонування системи управління інноваційною діяльністю “ідеальної” ІС за критерієм продукування нею “нових” інновацій ( $ЕСУ_{ІС(\Delta_{Інн})}$ ). Це означає, що:

$$ЕІД_{ІС(\Delta_{Інн})} = ЕСУ_{ІС(\Delta_{Інн})} = tg\beta = \frac{\sum \Delta_{Інн}}{T} \quad (2.6)$$

Очевидно, що останній висновок має важливе значення для подальшого дослідження, оскільки він розкриває алгоритм визначення (причому у кількісному вираженні) ефективності функціонування системи управління інноваційною діяльністю “ідеальної” ІС за критерієм продукування нею “нових” інновацій, а отже має прикладний характер. Водночас, можливість його застосування на практиці обмежується складністю кількісного визначення величини  $\sum \Delta_{Інн}$  — сумарного приросту “нових” інновацій, які генерує “ідеальна” ІС внаслідок реалізації неї деякої сукупності інноваційних проєктів за період часу  $T$ .

В результаті стає очевидним, що оцінювання ефективності функціонування системи управління інноваційною діяльністю інвестиційно-інноваційної системи за критерієм продукування нею “нових” інновацій, можна проводити на основі аналізу основних факторів, які безпосередньо

вливають на кількість та / або якість успішно реалізованих нею інноваційних проєктів, адже саме в процесі їх впровадження створюються “нові” інновації, кількість і якість яких, у підсумку і визначає сумарну величину  $\Delta_{\text{Інн}}$ .

Більш того, ці ж самі показники безпосередньо характеризують ефективність функціонування усієї ПС, оскільки, як уже зазначалось вище, в основі ЕРІД “ідеальної” ПС лежить певна кількість інноваційних проєктів — “портфель інноваційних проєктів” (ПП) — реалізуючи які, дана інституція продукує інновації. При цьому, кількість, а отже періодичність (систематичність) їх продукування, та їх якість визначається вмістом “портфеля інноваційних проєктів” (2.7):

$$\text{ЕРІД}_{\text{ПС}} = \sum \text{ЕРІП}_{i_{\text{ПС}}} = \text{ЕРПП}_{\text{ПС}} \quad (2.7)$$

де,  $\text{ЕРІП}_{i_{\text{ПС}}}$  – економічна результативність  $i$ -го інноваційного проєкту, реалізованого “ідеальною” ПС за певний період часу  $T$ ;  
 $\text{ЕРПП}_{\text{ПС}}$  – економічна результативність портфеля інноваційних проєктів, реалізованих “ідеальною” ПС за певний період часу  $T$ .

Очевидно, що для можливості використання формули 2.7 у подальших дослідженнях необхідно зробити деякі уточнення, зокрема означити категорію “портфель інноваційних проєктів”, а також окреслити умову (умови), при якій ця формула є справедливою для опису або аналізу процесів, пов’язаних з інноваційною діяльністю інвестиційно-інноваційних систем.

Сьогодні є чимало наукових публікацій, автори яких активно і систематично проводили дослідження категорії “портфель інноваційних проєктів” та займалися проблематикою його формування інноваційноактивними суб’єктами господарювання. Серед них, напевно, найбільш вагомий внесок у розвиток цього наукового напрямку зробили такі зарубіжні та вітчизняні науковці як Кетлін Бенко (Cathleen Benko), Ф. Уоррен Мак-Фарлан (F. Warren McFarlan)<sup>218</sup>, Джеральд І. Кендалл (Gerald I. Kendall), Стівен К. Роллінз (Stephen K. Rollins)<sup>219</sup>, Джозеф Кестель (Joseph Kestel),

---

<sup>218</sup> McFarlan F. W., Benko C. Connecting the Dots: Aligning Projects with Objectives in Unpredictable Times. Harvard Business School Press, 2003. 246 p.

<sup>219</sup> Kendall G. I., Rollins S. C. Advanced Project Portfolio Management and the PMO: Multiplying ROI at Warp Speed. J. Ross Publishing, 2003. 434 p.

Віолета Даве (Violette Dave)<sup>220</sup>, Кім Хелдман (Kim Heldman)<sup>221</sup>, а також Бушуєв С. Д.<sup>222</sup>, Смоляр Л. Г.<sup>223</sup>, Федотова І. В.<sup>224</sup>, Федулова Л. І.<sup>225</sup>, Ярошенко Ф. А.<sup>226</sup> та інші.

Грунтуючись на результатах досліджень, які проводилися згаданими вище науковцями, і детально описані у їх публікаціях, а також враховуючи існуючі відмінності в інноваційній діяльності інституцій “ІС” та “не ІС”, видається необхідним сформулювати власне визначення категорії “портфель інноваційних проєктів” саме для категорії “ідеальної” інвестиційно-інноваційної системи.

Портфель інноваційних проєктів (ПП) “ідеальної” ІС — це певна вибірка інноваційних проєктів готових до впровадження або таких, що уже нею впроваджуються, які були відібрані на попередньому етапі управління її інноваційною діяльністю з існуючої загальної сукупності інноваційних проєктів, з метою їх подальшого впровадження даною інституцією, одночасно і / або з певним часовим лагом, протягом визначеного періоду часу.

Метою формування оптимального портфеля інноваційних проєктів є забезпечення максимальної ефективності інноваційної діяльності ІС шляхом впровадження вибірки інноваційних проєктів, яка є оптимальною для їх реалізації даною інституцією впродовж визначеного періоду часу. Інакше кажучи, метою формування оптимального ПП “ідеальної” ІС є максимізація його економічної результативності (ЕРПП<sub>ІС</sub>), що, згідно формули 2.7, означає і максимізацію економічної результативності її інноваційної діяльності (ЕРІД<sub>ІС</sub>).

---

<sup>220</sup> Kestel J., Dave V. A Guide to the Project Management Body of Knowledge –Sixth Edition. Project Management Institute, 2017. 756 p.

<sup>221</sup> Heldman K. PMP Project Management Professional Study Guide. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2008. 517 p.

<sup>222</sup> Бушуєв С. Д., Бушуєв Д. А. Основи індивідуальних компетенцій для Управління проєктами, Програмами и Портфелями. (National Competence Baseline, NCB Version 4.0). Київ : Саммит-Кн., 2017. 178 с.

<sup>223</sup> Смоляр Л. Г., Лободзинська О. Ю. Управління портфелем інноваційних проєктів підприємства. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2014. Вип. 7, ч. 3. С. 185–187. URL: [http://www.ej.kherson.ua/journal/economic\\_07/158.pdf](http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_07/158.pdf) (дата звернення: 01.12.2023).

<sup>224</sup> Федотова І. В. Формування та вибір портфеля інноваційних проєктів підприємства. *Економіка транспортного комплексу*. 2016. Вип. 27. С. 88–105. URL: [https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/bitstream/123456789/1712/1/Fedotova\\_8.pdf](https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/bitstream/123456789/1712/1/Fedotova_8.pdf)

<sup>225</sup> Федулова Л. І., Фомова О. А. Методологічні засади формування портфеля інноваційних пропозицій регіональних інноваційних центрів. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2009. № 3, Т. 2. С. 30–37. URL: [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2009\\_3\\_2/pdf/030-037.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2009_3_2/pdf/030-037.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>226</sup> Ярошенко Ф. А., Бушуєв С. Д., Танака Х. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний P2M : Монография. Київ : Саммит кн., 2011. 263 с.

Логічно припустити, що процеси формування оптимального портфеля інноваційних проєктів “ідеальною” інвестиційно-інноваційною системою тісно пов’язані з сучасною портфельною теорією (тобто формуванням оптимального портфеля інвестиційних проєктів), яка, як відомо, ґрунтується на основі “загальноприйнятих” методів портфельного аналізу<sup>227, 228, 229</sup> та новітніх підходах оптимізації портфеля інвестиційних проєктів<sup>230, 231, 232, 233</sup> за чітко визначеними критеріями (обмеженнями). Разом з тим, незважаючи на наявність різних методів та можливість використання “множини” обмежень, означених вище, кінцевим результатом їх застосування є визначення величини співвідношення “дохідність – ризиковість” інвестиційного портфеля інноваційних проєктів, і саме цей показник у сучасній портфельній теорії є ключовим для прийняття остаточного рішення щодо “майбутнього” конкретної вибірки проєктів.

У свою чергу це означає, що описаний вище підхід, який цілком обґрунтовано вважається одним з базових у сучасній теорії управління інвестиціями у проєктній діяльності, а його методи є “обов’язковими” інструментами для процесу формування оптимального портфеля інвестиційних проєктів, не може забезпечити “оптимальності” (або “максимальної ефективності”) формування портфеля інноваційних проєктів “ідеальної” ІС. Це очевидно, оскільки:

- 1) оптимізація вибірки інноваційних проєктів із загальної певної їх сукупності, на основі ключового критерію “дохідність – ризиковість”,

<sup>227</sup> Бершадська І. М. Модель Марковіца як основа побудови алгоритму формування ефективного інвестиційного портфеля. *Академічний огляд. Економіка та підприємництво*. 2010. № 2 (33). С. 57–61. URL: <https://acadrev.duan.edu.ua/images/PDF/2010/2/8.pdf> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>228</sup> Чепорова Г. Е., Ногас І. Л. Построение инвестиционного портфеля Г. Марковица для украинского фондового рынка. *Культура народів Причорномор’я*. 2013. № 256. С. 240–244. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/92506> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>229</sup> Управління портфелями проєктів енергозбереження на основі теорії Марковіца / С. Кийко та ін. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2021. № 3. URL: <http://ite.khpi.edu.ua/article/view/243908>

<sup>230</sup> Масленніков Є. І., Данилов Р. І. Ефективність управління інвестиційним портфелем промислового підприємства. *Економіка: реалії часу. Теорія і практика економіки та управління промисловими підприємствами*. 2015. № 5 (21). С. 83–88. URL: <https://economics.net.ua/files/archive/2015/No5/83.pdf>

<sup>231</sup> Нескородєва І., Гарнат Д. Мінімізація інвестиційних ризиків на основі диверсифікації портфеля цінних паперів. *Ринок цінних паперів України*. 2015. № 9–10. С. 3–16. URL: <http://securities.usmdi.org/PDF/935.pdf>

<sup>232</sup> Дзюба П. В. Оптимізація міжнародних інвестиційних портфелів за середньою геометричною дохідністю: еволюційний погляд на позапарадигмальну концепцію. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія “Економічні науки”*. 2017. Вип. 26, Ч. 1. С. 38–44. URL: [http://www.ej.kherson.ua/journal/economic\\_26/1/9.pdf](http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_26/1/9.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>233</sup> Дзюба П., Штогрін К. Імплікації постсучасної портфельної теорії для міжнародного інвестиційного менеджменту. *Міжнародні відносини Серія “Економічні науки”*. 2020. № 22. URL: [http://journals.iir.kiev.ua/index.php/ec\\_n/article/view/4083](http://journals.iir.kiev.ua/index.php/ec_n/article/view/4083) (дата звернення: 07.12.2023).

суттєво “звужує” саме поняття “оптимального портфеля інноваційних проєктів “ідеальної” ПС”. Це відбувається тому, що збільшення вагомості критерія “дохідність – ризиковість”, в процесі формування портфеля інновацій, автоматично зменшує вагомість критерія “цінність” проєкту. А як відомо, саме цей критерій визначає “якість” “нових” інновацій (через причинно-наслідковий зв’язок, що лежить в основі процесу створення “нових” інновацій: “цінність” “нової” інформації<sup>234</sup> – “цінність” проєкту – “цінність” “нових” інновацій), що є визначальним для діяльності інвестиційно-інноваційної системи, а тому саме він повинен бути ключовим критерієм в процесі формування її оптимального портфеля інновацій;

- 2) такий підхід “спрощує” розуміння самої мети діяльності “ідеальної” ПС, яка полягає не лише в отриманні та максимізації прибутку, але й у її здатності неперервно перманентно продукувати “нові” інновації, кількість та якість яких безпосередньо детермінується, відповідно, кількістю та “цінністю” інноваційних проєктів, відібраних “ідеальною” ПС для їх реалізації, про що зазначалося вище.

Це означає, що формування інвестиційно-інноваційними системами оптимальної, для кожної з них, вибірки інноваційних проєктів повинно ґрунтуватись, насамперед, на методах формування портфеля інноваційних проєктів. Підтвердженням правильності такого висновку можуть слугувати роботи зарубіжних та вітчизняних науковців. Зокрема, такі науковці як Джеральд І. Кендалл (Gerald I. Kendall) та Стівен К. Роллінз (Stephen K. Rollins), у їх спільному дослідженні, враховуючи можливе “розмаїття” вибірки інноваційних проєктів, які одночасно реалізуються одним суб’єктом господарювання, наполягають на необхідності стратегічного підходу до управління формуванням його портфеля інноваційних проєктів. При цьому вони стверджують про доцільність створення такою інституцією в її організаційній структурі окремого підрозділу — “проєктного офісу”, — діяльність якого повинна забезпечити високу ефективність управління як формуванням такого портфеля, так і його реалізацією<sup>235</sup>.

---

<sup>234</sup> Вовканич С. Соціогуманістичний контекст наукомісткої економіки інноваційного суспільства. *Економіка України*. 2005. № 3. С. 42–48.

<sup>235</sup> Kendall G. I., Rollins S. C. *Advanced Project Portfolio Management and the PMO: Multiplying ROI at Warp Speed*. J. Ross Publishing, 2003. 434 p.

Такий підхід до формування портфеля інноваційних проєктів сучасними інституціями повністю поділяють вітчизняні науковці Катренко А. В. і Магац Д. С. Зокрема, у їх спільному дослідженні вони, насамперед, конкретизують основні завдання, які необхідно виконувати суб'єкту господарювання, що реалізовує декілька проєктів одночасно, зокрема: “– оцінювання проєктів і перебігу їх реалізації з погляду досягнення стратегічних цілей організації; – формування ефективного портфеля проєктів; – планування реалізації портфеля проєктів; – розподіл ресурсів організації між проєктами портфеля; – оперативне управління портфелем проєктів з урахуванням змін зовнішніх умов і цілей організації”<sup>236</sup>. В результаті вони приходять до висновку, що такий обсяг завдань суб'єкт господарювання ефективно може виконувати лише у тому випадку, якщо у його організаційно-управлінській структурі є окремий “самостійний” спеціалізований підрозділ, діяльність якого передбачає комплексне вирішення означених завдань. Такий спеціалізований структурний підрозділ науковці визначають як “офіс управління проєктами (ОУП) — це “офіс” (фізичний чи віртуальний), до складу якого входять фахівці з управління проєктами, що виконують функції управління проєктами в своїй організації. Окрім того, ОУП виконує ще одну важливу функцію — є центром накопичення знань організації, а також набутого досвіду з управління проєктами”<sup>237</sup>.

Своєрідним продовженням та важливим узагальненням результатів дослідження цього, а також інших найбільш поширених підходів до управління формуванням портфеля інноваційних проєктів, можна вважати роботу української науковиці Федотової І. В., у якій вона представляє “методичні рекомендації з формування та вибору оптимального портфеля інноваційних проєктів підприємства”<sup>238</sup>. При цьому, для кращого розуміння самої концепції такого підходу, “повний” алгоритм якого лежить в основі означених методичних рекомендацій, їх можна представити в “узагальненому” форматі, виокремивши чотири основні етапи: 1) формування та оцінювання цільових сценаріїв створення “нових” інновацій (на основі сценарного підходу);

---

<sup>236</sup> Катренко А. В., Магац Д. С. Моделі та методи формування портфелів ІТ-проєктів. *Вісник НУ “Львівська політехніка”*. Інформаційні системи та мережі. 2011. Вип. 699, Номер 1. С. 113–123. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/3471/1270.pdf> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>237</sup> Там же..

<sup>238</sup> Федотова І. В. Формування та вибір портфеля інноваційних проєктів підприємства. *Економіка транспортного комплексу*. 2016. Вип. 27. С. 88–105. URL: [https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/bitstream/123456789/1712/1/Fedotova\\_8.pdf](https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/bitstream/123456789/1712/1/Fedotova_8.pdf)

2) оцінювання можливості їх продукування, а також їх зв'язок між собою та значущість (на основі застосування факторно-цільового аналізу);  
3) визначення кожного напрямку інноваційної діяльності за їх значимістю для суб'єкта господарювання (на основі “дерева напрямів” впровадження інновацій та “важеля пріоритетності”, тобто за пріоритетністю напрямів впровадження інноваційних проектів на основі експертної оцінки);  
4) визначення кількісної оцінки та ранжування напрямів (на основі побудови “матриці взаємодії інновацій” та перевірки можливих взаємовпливів результатів їх впровадження)<sup>239</sup>.

Очевидно, такий підхід щодо формування портфеля інноваційних проектів видається достатньо ефективним у системі управління інноваційно діяльністю суб'єктами господарювання, оскільки він забезпечує можливість його формування, максимально враховуючи при цьому і особливості кожного інноваційного проекту з певної їх вибірки, і особливості діяльності самого підприємства.

Це означає, що такий підхід є актуальним і для управління процесами формування оптимального портфеля інноваційних проектів “ідеальної” ПС, оскільки він дозволяє враховувати як особливості інноваційних проектів, які можуть суттєво відрізнитися між собою практично за усіма їх класифікаційними характеристиками, так і особливості самих ПС, які, у свою чергу, можуть також суттєво відрізнитись між собою і за їх “змістом” (тобто за їх галузевою приналежністю, виробничими потужностями, організаційною структурою тощо), і за особливостями їх функціонування (тобто за моделями управління цими інституціями, їх структурними підрозділами, центрами відповідальності та окремими сферами діяльності).

Таким чином можна зробити узагальнюючий висновок про те, що даний підхід, який був запропонований та описаний українською дослідницею Федотовою І. В. щодо формування та вибору оптимального портфеля інноваційних проектів підприємства, має прикладну цінність, оскільки його можна застосовувати для управління інноваційною діяльністю практично будь-яким суб'єктом господарювання, в тому числі й інвестиційно-інноваційними системами.

---

<sup>239</sup> Федотова І. В. Формування та вибір портфеля інноваційних проектів підприємства. *Економіка транспортного комплексу*. 2016. Вип. 27. С. 88–105. URL: [https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/bitstream/123456789/1712/1/Fedotova\\_8.pdf](https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/bitstream/123456789/1712/1/Fedotova_8.pdf).



Продовжуючи далі дослідження проблематики формування та реалізації оптимального портфеля інноваційних проєктів “ідеальної” ПС, а також оцінювання його результативності, доречно ще раз скористатися рисунками 2.3 і 2.4. але уже дещо “ширше” інтерпретуючи основні тенденції та взаємозалежності, які вони візуалізують.

Так, чотири варіанти (рис. 2.3, варіанти а і б, та рис. 2.4, варіанти б<sub>1</sub> і б<sub>2</sub>), які відображають функціонування умовної “ідеальної” ПС на основі реалізації нею чотирьох різних портфелів інноваційних проєктів, наглядно представляють “вміст” кожного з них, а також результативність їх реалізації. Інакше кажучи, ці рисунки, окрім того, що відображають економічну результативність інноваційної діяльності “ідеальної” ПС, дозволяють оцінити (на основі порівняльного аналізу) представлені 4 “умовні” портфелі інноваційних проєктів за їх кількісними та частково якісними (на основі критерію “цінності” проєкту, яка, відповідно, детермінує “цінність” “нових” інновацій) характеристиками.

У результаті проведення такого порівняльного аналізу “умовних” чотирьох портфелів інноваційних проєктів можна наочно побачити, наскільки вони можуть відрізнитися між собою за їх кількісними та якісними характеристиками (тобто за кількістю та “новизною” ідей самих проєктів, які складають вміст кожного з представлених портфелів) і при цьому забезпечувати “ідеальній” ПС, яка їх реалізує, однакове значення її економічної результативності (ЕРІД<sub>ПС</sub>). Зокрема, таку ситуацію відображають три варіанти — варіант б (рис. 2.3) і варіанти б<sub>1</sub> і б<sub>2</sub> (рис. 2.4). Водночас, варіанти а і б (рис. 2.3) ілюструють ситуацію, коли два портфелі інноваційних проєктів є абсолютно однаковими за кількістю самих проєктів, тенденцією щодо черговості їх реалізації, а також відносною динамікою їх “новизни”, однак при цьому відрізняються між собою лише їх якісними характеристиками, що, в результаті, призводить до різної економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ПС (ЕРІД<sub>ПС</sub>).

Завершуючи поточний етап дослідження необхідно зазначити, що такий підхід до оцінювання портфелів інноваційних проєктів дозволяє ідентифікувати лише їх відносну ефективність (тобто ефективність одного портфеля інноваційних проєктів у порівнянні з іншими портфелями). Водночас, такий підхід наочно відображає як значимість варіативності

портфелів інноваційних проєктів, так і важливість їх кількісних та якісних характеристик (тобто характеристик самих інноваційних проєктів, які складають вміст того чи іншого портфеля).

Це означає, що та чи інша “ідеальна” ІС при формуванні “свого” оптимального портфеля інноваційних проєктів, повинна сама визначати, яке співвідношення між кількісними та якісними характеристиками проєктів з певної вибірки зможе забезпечити досягнення оптимальності цього портфеля. При цьому, очевидно, слід враховувати як “можливості” даної інвестиційно-інноваційної системи (тобто поєднання, насамперед, таких основних її характеристик як “креативна спроможність”, “адаптаційна здатність” і “виробнича потужність”), так і характеристики інноваційних проєктів, які складають певну вибірку, з якої і буде формуватися майбутній портфель інноваційних проєктів.

У цій ситуації цілком закономірно постає питання: чи можна забезпечити формування оптимального ППП “ідеальної” ІС, якщо серед усіх проєктів, які є у наявності даної інституції (при цьому, всі вони складають її вибірку), і з числа яких вона, відповідно, може формувати свій портфель проєктів, немає таких, якісні характеристики яких могли б забезпечити досягнення бажаної “оптимальності”?

Відповідь на це питання є очевидною. Зважаючи на те, що ІС є “відкритою” соціально-економічною системою, яка функціонує в умовах інноваційної економіки, для якої характерним є високий рівень розвитку системи зв'язків між усіма її інституціями, а також враховуючи те, що ефективність інноваційної діяльності ІС значною мірою залежить від наявності у її організаційно-управлінській структурі такого підрозділу як “офіс управління проєктами” (або його аналога), цілком логічно припустити, що у разі відсутності серед усіх проєктів її вибірки таких, якісні характеристики яких відповідали б умовам формування оптимального для неї портфеля інноваційних проєктів, її ОУП може “знаходити” проєкти з необхідними характеристиками у “зовнішньому” середовищі — на “ринку інновацій”, і в той чи інший спосіб “включати” їх до свого портфеля інноваційних проєктів, тим самим досягаючи його “оптимальності”.

Тобто, в процесі формування майбутнього “оптимального” портфеля інноваційних проєктів, інвестиційно-інноваційна система може “включа-

ти” до нього як “власні” інноваційні проекти, так і ті проекти, у яких вона виступаючи співвласником, має право “самостійно” їх впроваджувати, згідно умов раніше укладених договорів про авторство інновацій та співпрацю інституцій або осіб. (Це ще раз підтверджує необхідність існування в інноваційній економіці розвиненої системи зв’язків, у даному випадку регламентуючих, між усіма суб’єктами господарювання, і насамперед між основними інституціями НІС, для їх ефективного функціонування, що у підсумку забезпечує високий рівень розвитку та конкурентоспроможності національної економіки країни).

Водночас, враховуючи специфіку операційної діяльності “ідеальної” ПС, — постійне і перманентне продукування інновацій — портфель інноваційних проектів фактично є її виробничою програмою, а “нові” інновації, які створюються в результаті реалізації певної сукупності інноваційних проектів, виступають основним “асортиментом” її продукції.

Отеж, можна зробити узагальнюючий висновок, що ефективність системи управління “ідеальної” ПС може бути оцінена на основі аналізу функціонування основних складових процесу її операційної діяльності, метою якої є формування оптимального портфеля інноваційних проектів та успішна реалізація кожного з них. При цьому, якщо взяти до уваги те, що сам процес реалізації інноваційного проекту сьогодні досить часто розглядають лише як “технічне” завдання — тобто, проект, який пройшов експертизу і був включений у портфель інноваційних проектів повинен бути апріорі успішно реалізованим — то оцінювання ефективності управління інноваційною діяльністю “ідеальної” ПС фактично може бути зведено до оцінювання ефективності основних підпроцесів загального процесу її операційної діяльності.

Дане твердження потребує деякого додаткового пояснення, Для цього доцільно представити формулу 1.1 графічно, з деталізацією основних підпроцесів загального процесу операційної діяльності “ідеальної” ПС (рис. 2.6).

Рисунок 2.6 відображає діяльність інвестиційно-інноваційної системи, яка, згідно класифікації інституцій даного типу (табл. 1.3), відповідає критеріям “ідеальної” ПС (тобто вся продукція, яку вона виробляє — це “нові” інновації (НІн)).

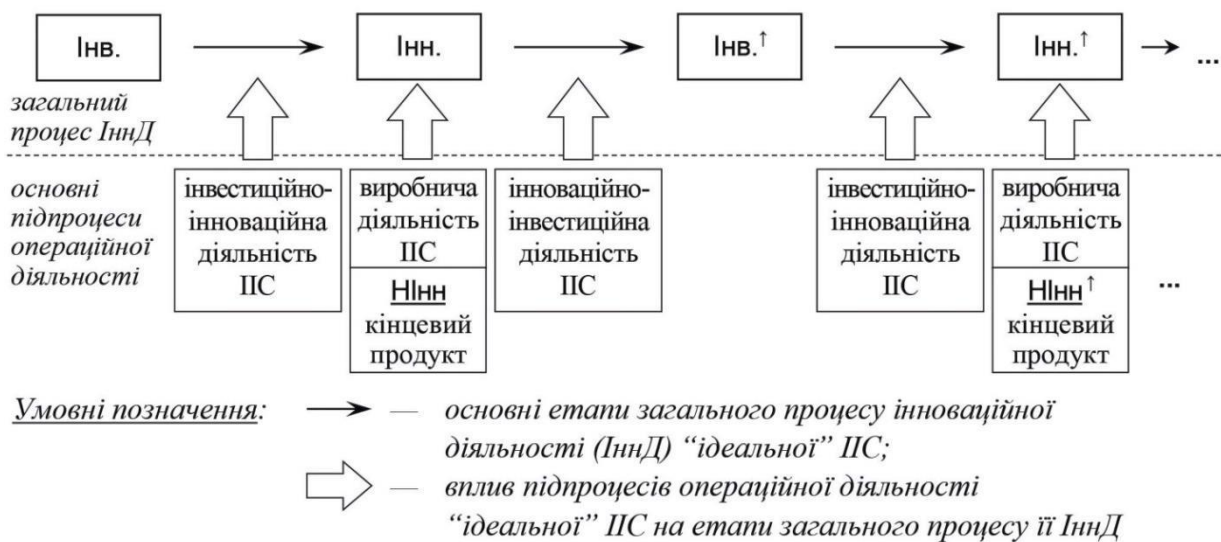


Рис. 2.6. – Взаємозв’язки між загальним процесом інноваційної діяльності “ідеальної” ПС та основними складовими процесу її операційної діяльності  
*Джерело: розроблено автором.*

При цьому чітко простежується взаємозв’язок між основними процесами функціонування таких інституцій: тобто кожному етапу загального процесу інноваційної діяльності ПС відповідає “свій” підпроцес — один з трьох основних підпроцесів — її операційної діяльності.

Водночас, даний рисунок не можна розглядати як “завершену” модель, яка — через візуалізацію взаємозв’язків між основними складовими означених процесів функціонування “ідеальної” ПС — дозволяє виявити особливості системи управління її інноваційною діяльністю, оскільки відображає функціонування інституцій такого типу на основі використання ними лише “власних” “нових” ідей, що увійшли до складу портфеля “власних” інноваційних проєктів. Інакше кажучи, рис. 2.6 представляє діяльність ПС виключно як “закритої системи”, тобто системи, яка не використовує “зовнішні” (тобто “не власні”) ідеї та / або “зовнішні” інноваційні проєкти в процесі продукування нею “власних” інновацій.

Очевидно, що така ситуація є наслідком “буквального” тлумачення формули 1.1, яка описує концепцію функціонування інвестиційно-інноваційних систем і лежить в основі даного рисунка, не розкриваючи, при цьому, бізнес-процеси самого механізму продукування інновацій. Тому, “накладання” на загальний процес інноваційної діяльності “ідеальної” ПС основних підпроцесів її операційної діяльності (що власне і відображено на рис. 2.6) дозволило лише деталізувати його, виокремивши пі-

дпроцеси створення “нових” інвестицій (Інв.<sup>↑</sup>) та “нових” інновацій (Інн.<sup>↑</sup>), використовуючи при цьому, виключно “власні” інноваційно-інвестиційні та інвестиційно-інноваційні ресурси, в основі яких, як уже зазначалось вище, лежать лише “власні” “нові” ідеї (новації).

Крім того важливо зауважити, що згідно критеріїв формули 1.1, до категорії інноваційно-інвестиційних ресурсів, необхідних для створення “ідеальною” ПС “нових” інвестицій (Інв.<sup>↑</sup>), відносяться лише “інноваційні та інтелектуальні інвестиції”, “інвестиції інтенсивного типу”<sup>240</sup> та “нетто-інвестиції”<sup>241</sup>. Відповідно, до категорії інвестиційно-інноваційних ресурсів, необхідних для створення даною інституцією “нових” інновацій (Інн.<sup>↑</sup>), відносяться лише “високорезультативні”<sup>242</sup> (п. 1.3). Це означає, що дана модель, яка описує взаємозв’язок між загальним процесом інноваційної діяльності “ідеальної” ПС та основними складовими процесу її операційної діяльності, не охоплює “усі” інвестиції чи інновації, якими оперує інвестиційно-інноваційна система в процесі своєї життєдіяльності, а лише ті, які безпосередньо впливають на зростання величини, відповідно, “нових” інвестицій (Інв.<sup>↑</sup>), та “нових” інновацій (Інн.<sup>↑</sup>).

Більш того, слід зважати також і на те, що в основі формування як інвестиційно-інноваційних, так інноваційно-інвестиційних ресурсів лежить одна і та ж сама “сировина” — “нові” ідеї, нововведення, новації — тобто інформація креативного характеру<sup>243</sup>, яка, залежно від того, як саме ПС використовуватиме її в процесі власної інноваційної діяльності, може набувати форму, відповідно, або інвестиційно-інноваційного, або інноваційно-інвестиційного ресурсу. Це означає, що між цими категоріями, з точки зору їх трактування як “ресурс”, немає принципової різниці. Однак, якщо їх розглядати в контексті “управління ресурсом”, в процесі якого і відбувається створення, відповідно, “нових” інвестицій або “нових” інновацій, то очевидно, що відмінності будуть суттєвими.

---

<sup>240</sup> Безп’ята І. В. Основні підходи до класифікації інвестицій. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 4. С. 107–110. URL: <http://global-national.in.ua/archive/4-2015/23.pdf> (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>241</sup> Леус М. М. Теоретико-методологічні основи класифікації інвестицій. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. № 19.1. С. 130–137.

<sup>242</sup> Карюк В. І. Удосконалення системи видової класифікації інновацій. *Інвестиції: практика та досвід*. 2912. № 4. С. 72–74. URL: [http://www.investplan.com.ua/pdf/4\\_2012/21.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/4_2012/21.pdf) (дата звернення: 07.12.2023).

<sup>243</sup> Вовканич С. Соціогуманістичний контекст наукомісткої економіки інноваційного суспільства. *Економіка України*. 2005. № 3. С. 42–48.

Отже, ґрунтуючись на вказаних вище властивостях категорій інноваційно-інвестиційних та інвестиційно-інноваційних ресурсів, необхідних для інноваційної діяльності “ідеальної” ПС, а також те, що її портфель інноваційних проєктів може включати в себе і “зовнішні” проєкти або окремі їх складові, схема взаємозв’язків між основними етапами загального процесу інноваційної діяльності та основними складовими процесу операційної діяльності ПС (рис. 2.6) набуває формату “розширеної” моделі інноваційної діяльності “ідеальної” ПС (рис. 2.7).

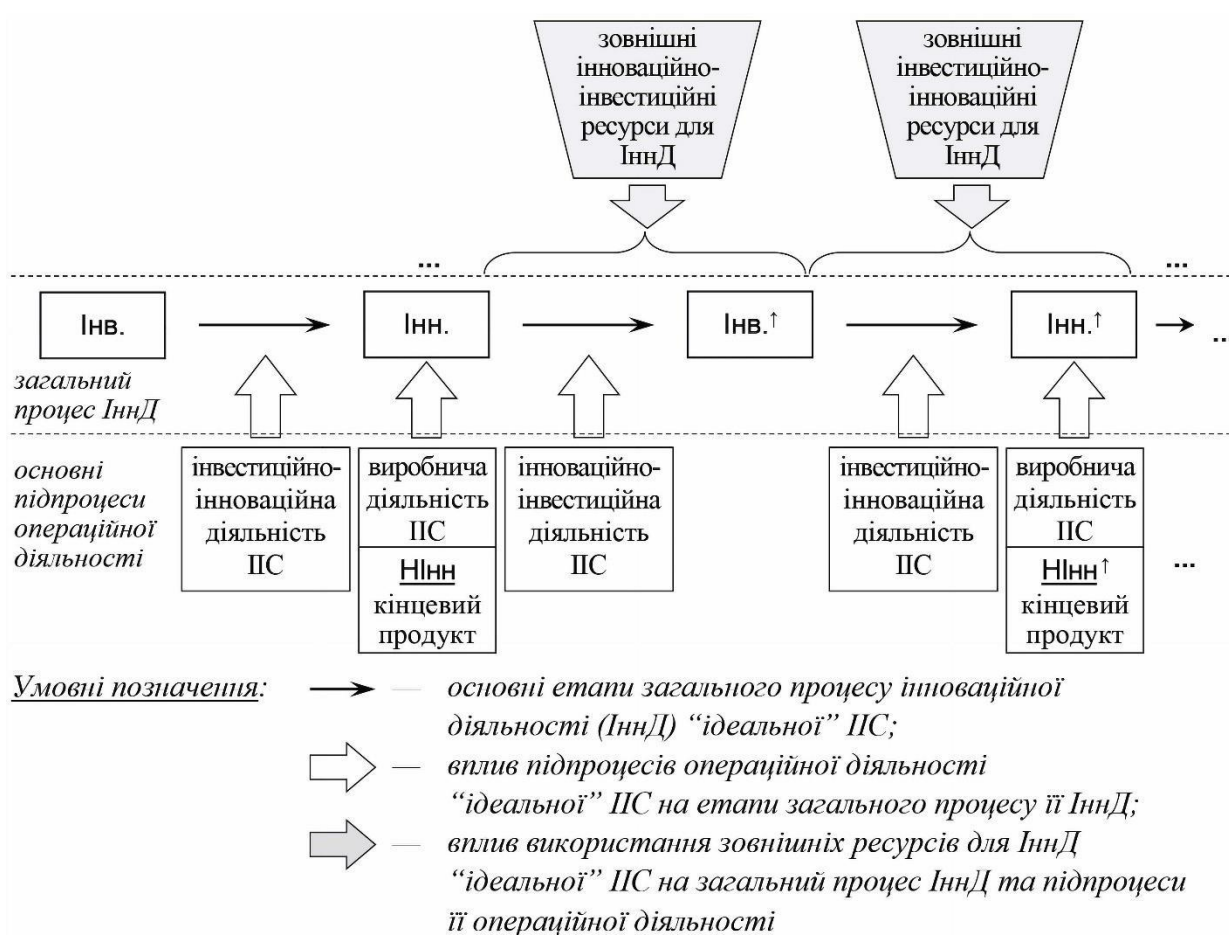


Рис. 2.7. – “Розширена” модель інноваційної діяльності “ідеальної” ПС (на основі взаємозв’язків між складовими загального процесу інноваційної діяльності та основними підпроцесами її операційної діяльності)

*Джерело:* розроблено автором на основі рис. 2.6.

Аналізуючи рисунок 2.7, слід ще раз наголосити на тому, що до складу інноваційно-інвестиційних та інвестиційно-інноваційних ресурсів, необхідних для здійснення “ідеальною” ПС своєї інноваційної діяльності, не відносять усі ресурси з ознаками “інвестицій” та / або “інновацій”, а лише ті,

які спрямовуються нею безпосередньо на продукування “нових” інвестицій та “нових” інновацій.

Тож у результаті проведення подальшого аналізу процесів, особливості перебігу яких візуалізує рис. 2.7 (з врахуванням вище описаного зауваження), вдалося підтвердити дві важливі характеристики інституцій такого типу:

- 1) ПС — це відкрита система, яка не тільки “повинна” сама генерувати нові ідеї, які потім лягають в основу розроблення та реалізації її успішних інноваційних проєктів, але й “може” використовувати для здійснення своєї операційної діяльності результати науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) інших суб’єктів господарювання. При цьому очевидно, що така “можливість” прямо деретмінується рівнем розвитку підсистеми зв’язків НІС, і насамперед, сукупністю її інформаційних та регламентуючих зв’язків (рис. 1.2).
- 2) стійке зростання можливостей щодо “прикладного” використання “чужих” результатів НДДКР у власній діяльності інвестиційно-інноваційних систем, суттєво пришвидшує перебіг процесів генерування, продукування, створення, впровадження та поширення інновацій, що, як відомо, призводить до скорочення тривалості їх “життєвого циклу”. Це пояснюється особливістю самого процесу операційної діяльності інвестиційно-інноваційних систем, тобто можливістю використовувати “чужі” результати НДДКР у будь-якій їх формі — чи то інноваційно-інвестиційних, чи то інвестиційно-інноваційних ресурсів, — на відповідному етапі процесу операційної діяльності інституцій такого типу. (Варто зауважити, чітка ідентифікація у процесах, що відбуваються у соціально-економічних макросистемах, такої тенденції як “скорочення життєвого циклу інновацій”, свідчить про існування у їх суспільстві таких явищ як “конвергенція інновацій” та “інноваційний тиск”<sup>244</sup>, що є характерними лише для тих національних економік, у середовищі яких сформована та ефективно функціонує НІС (рис. Г. 2, дод. Г).

---

<sup>244</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

Як уже зазначалось раніше, недивлячись на те, що формування зовнішніх інноваційно-інвестиційних та інвестиційно-інноваційних ресурсів може відбуватися з використанням однієї і тієї ж “сировини”, самі процеси “перетворення” її, спочатку у той чи інший “ресурс”, а потім у кінцевий продукт — відповідно, у “нові” інвестиції чи інновації — можуть суттєво відрізнитися між собою. Це означає, що і саме управління зазначеними процесами може бути принципово різним за підходами, процесами, інструментарієм тощо.

Більш того, суттєво відрізнитися між собою можуть навіть і “тотожні” процеси управління “перетворенням” різних ресурсів одного типу у кінцевий продукт цього ж типу. Тобто, якщо на якомусь етапі інноваційної діяльності “ідеальною” ПС її зовнішніми інвестиційно-інноваційними ресурсами одночасно виступатимуть, наприклад, “зовнішня” “нова” ідея та “зовнішній” інноваційний проєкт, то процеси створення на їх основі “нових” інновацій будуть різними.

Це відображено на рис. 2.7 як можливість використання зовнішнього інноваційно-інвестиційного чи інвестиційно-інноваційного ресурсу на будь-якій стадії окремого виробничого пілпроцесу, який лежить в основі відповідного етапу загального процесу інноваційної діяльності.

Водночас, самі процеси управління створенням “ідеальною” ПС “нових” інновацій (чи інвестицій) на основі відповідних ресурсів не можуть суттєво відрізнитись між собою залежно від того, чи вони є зовнішніми чи власними ресурсами цієї інституції. Це очевидно, оскільки в основі управління створенням “нових” інновацій (чи інвестицій) — з точки зору їх виробництва як кінцевої продукції — лежить чітко визначений специфічний технологічний процес, для системи управління яким немає значення, хто виступає “автором” чи “власником” самого ресурсу, з якого створюється цей новий продукт.

В результаті можна констатувати, що в основі управління процесами створення “нових” інновацій чи, відповідно, “нових” інвестицій шляхом використання “ідеальною” інвестиційно-інноваційною системою зовнішніх інвестиційно-інноваційних чи, відповідно, інноваційно-інвестиційних ресурсів, лежить управління основними підпроцесами її операційної діяльності (про це зазначалося раніше). Тобто, процес створення “нових” інновацій



забезпечується управління такими підпроцесами операційної діяльності “ідеальної” ПС як “інвестиційно-інноваційна діяльність” та її “виробнича діяльність”. Відповідно, управління такими підпроцесами операційної діяльності “ідеальної” ПС як “інноваційно-інвестиційна діяльність” та її “виробнича діяльність” забезпечують створення “нових” інвестицій.

Сформульований вище висновок, на основі проведеного аналізу “розширеної” моделі інноваційної діяльності “ідеальної” ПС (рис. 2.7), дозволяє зробити ще одне важливе узагальнення щодо особливостей системи управління інноваційною діяльністю таких інституцій.

Зважаючи на те, що інноваційна діяльність “ідеальної” ПС ґрунтується на системі стійких взаємозв’язків з її операційною діяльністю, тобто реалізація кожного етапу загального процесу інноваційної діяльності відбувається на основі чітко визначеного підпроцесу її операційної діяльності, можна стверджувати, що система управління, в таких інституціях, процесами продукування “нових” інновацій фактично зводиться до управління основними підпроцесами її операційної діяльності. Більш того, якщо взяти до уваги той факт, що виробнича програма “ідеальної” ПС — це портфель інноваційних проєктів, то управління її інноваційною діяльністю є не що інше, як управління процесами формування цього портфеля та його реалізацію. При цьому, деталізація означених процесів дозволяє виділити три основні їх категорії:

- 1) процеси, пов’язані з створенням інноваційного проєкту з метою подальшого “включення” його у портфель інноваційних проєктів “ідеальної” ПС. Очевидно, що кожен з таких процесів може охоплювати період від “генерування” власної ідеї (або від початку використання зовнішньої ідеї), до повного опису готового інноваційного проєкту на основі цієї ідеї. Крім того, вони включають в себе процеси пов’язані з використанням інвестиційно-інноваційних ресурсів (власних та / або зовнішніх), необхідних виключно для створення “нових” інновацій, а також процеси пов’язані з “перетворенням” “нових” інновацій у “нові” інвестиції, для забезпечення можливості здійснення наступного циклу інноваційної діяльності “ідеальної” ПС шляхом використання інноваційно-інвестиційних ресурсів (власних та / або зовнішніх), необхідних виключно для створення “нових” інвестицій;

- 2) процеси, пов'язані з формуванням ППП з метою досягнення його оптимальності за визначеними критеріями на основі використання методів сучасного портфельного аналізу. При цьому, “визначеними критеріями” виступають кількість та якість інноваційних проєктів, які спроможна ефективно реалізувати конкретна “ідеальна” ПС за певний період часу, враховуючи “виробничі можливості” її основних функціональних складових — управлінсько-інформаційної, техніко-технологічної, фінансово-економічної та маркетингової. Очевидно, що означені процеси не пов'язані безпосередньо з створенням даною інституцією “нового” інноваційного проєкту на основі власної чи залученої “нової” ідеї, а отже управління ними, які уже зазначалось, ґрунтується виключно на сучасних підходах управління формуванням ППП;
- 3) процеси, пов'язані з безпосередньою реалізацією конкретного інноваційного проєкту, який входить до раніше сформованого “ідеальною” ПС її портфеля інноваційних проєктів. Управління такими процесами, незважаючи на все розмаїття можливих інноваційних проєктів — враховуючи широкий діапазон їх класифікаційних характеристик та особливості, які визначаються галузевою приналежністю конкретної інституції — ґрунтується, насамперед, на засадах сучасного проєктного менеджменту, а отже, як і в попередньому випадку, не має безпосереднього відношення до “самої” інноваційної діяльності (окрім випадків, коли реалізація певного інноваційного проєкту “сама по собі” є унікальною, оскільки передбачає використання новітніх інноваційних підходів саме в системі управління впровадженням даного проєкту).

Таким чином, можна зробити узагальнюючий висновок, що управління інноваційною діяльністю “ідеальної” ПС — це управління інвестиційно-інноваційною системою процесами формування оптимального портфеля інноваційних проєктів та їх реалізацією, з метою забезпечення умов перманентності та системності продукування нею “нових” інновацій.

Даний висновок має практичну цінність, оскільки констатує, що основна діяльність “ідеальної” ПС це, фактично, проєктна діяльність таких інституцій, яка здійснюється ними на основі сучасних підходів, тобто на основі програмно-цільового методу (ПЦМ) планування та управління. Водночас, найвища ефективність застосування таких підходів у сфері

управління проєктами сьогодні забезпечується використанням новітніх підходів у сфері стратегічного планування та управління, зокрема стратегічного управління соціально-економічними системами на основі програмування їх розвитку. Тож це питання необхідно буде дослідити у наступних розділах цієї роботи.

### РОЗДІЛ 3

## ОЦІНЮВАННЯ ЗРІЛОСТІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ МАКРОСИСТЕМ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ АНАЛІЗУ ЇХ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

### 3.1 Теоретико-методологічні та прикладні засади оцінювання рівня розвитку національних інноваційних систем країн світу

Результати попередніх етапів даного дослідження констатують, що сьогодні для будь-якої країни світу наявність власної національної інноваційної системи, яка, при цьому, є “дієвою” (тобто “сформованою” або “завершеною” — спроможною ефективно функціонувати впродовж тривалого часу в умовах визначених її національною економікою) та глибоко інтегрованою у її національну економіку, об’єктивно вважається однією з визначальних передумов забезпечення сталого розвитку суспільства цієї країни на основі моделі його інноваційної розвитку.

Очевидно, що сформульовані вище твердження мають прикладну значимість, оскільки “завершеність” процесів формування НІС будь-якої країни світу, означає, окрім інших ознак “сформованості” такої системи, присутність у структурі її національної економіки організацій новітнього типу — інвестиційно-інноваційних систем, — які нині є ключовими інституціями НІС. Більш того, результати попередніх етапів дослідження чітко вказують на існування прямої залежності між “завершеністю” НІС та особливостями її функціонування, інакше кажучи, вищий рівень “сформованості” НІС означає наявність більшої кількості ІС у її структурі та вищу результативність їх функціонування.

Означена вище залежність між “завершеністю” національної системи інновацій та діяльністю її ключових інституцій є важливою для подальшого дослідження, оскільки ідентифікація наявності кореляційного зв’язку між ними, дозволяє підвищити об’єктивність оцінювання функціонування інвестиційно-інноваційних систем, а отже забезпечити кращі умови для управління ними, на основі “додаткових” результатів аналізу рівня “сформованості” НІС.

Проведення дослідження “сформованості” національної інноваційної системи цієї чи іншої країни, передбачає, насамперед, визначення її спроможності ефективно функціонувати впродовж тривалого часу в умовах, визначених національною економікою цієї країни, за так званим критерієм “зрілості” системи, тобто за ознакою “зріла система” (“mature system”)<sup>245, 246, 247</sup>.

Очевидно, що використання у процесі проведення дослідження такої класифікаційної характеристики НІС як її “зрілість” — тобто, “зрілість” НІС як характеристика функціонуючої “системи” — вказує на необхідність, насамперед, дати визначення цій категорії.

Водночас, оскільки термін “зріла система” використовують у своїх публікаціях лише, поки що, зарубіжні науковці, які, при цьому, не вживають цей термін для означення однієї з якісних характеристик національної інноваційної системи, необхідність формулювання авторського визначення даної дефініції, причому саме в контексті “зрілості” НІС, є очевидною.

Отже, “зрілість” (“сформованість”, “завершеність”) національної інноваційної системи країни — це спроможність НІС, незмінно функціонуючи як “система” впродовж тривалого (значимого періоду) часу, забезпечувати відносно однакову результативність та ефективність виконання своїх основних завдань в умовах визначених національною економікою країни та її суспільством.

Запропоноване визначення робить очевидним той факт, що рівень “зрілості” НІС детермінується не лише рівнем “зрілості” національної економіки, у яку її національна інноваційна система є “глибоко інтегрованою”, але й рівнем “зрілості” самого суспільства цієї країни, у якому вона, власне, формується, функціонує та розвивається.

Проведення порівняльного аналізу різних підходів до “загального” тлумачення терміну “зріла система”, які пропонуються зарубіжними науковцями та автором даного дослідження, а також врахування семантичних

---

<sup>245</sup> Sovacool B. K., Lovell K., Ting M. B. Reconfiguration, Contestation, and Decline: Conceptualizing Mature Large Technical Systems. *Science, Technology, & Human Values*. 2018. Vol. 43, no. 6. P. 1066–1097. URL: <https://doi.org/10.1177/0162243918768074> (date of access: 07.12.2023).

<sup>246</sup> Ragani A. F., Telpis V., Tilley J. Mature quality systems. *McKinsey & Company*. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/mature-quality-systems#/> (date of access: 07.12.2023).

<sup>247</sup> Mature Staffing Systems (MSS). *VANTAGE Aging*. URL: <https://vantageaging.org/mature-staffing-systems/> (date of access: 07.12.2023).

особливостей таких українських слів як “сформованість” та “завершеність”, дозволяє стверджувати, що їх значення в контексті терміну “зрілість” НІС, є однаковим. Інакше кажучи, зміст таких слів як “зрілість”, “сформованість” та “завершеність”, в контексті визначення дефініції “зрілість” національної інноваційної системи, є тотожним.

Отже, ґрунтуючись на сформульованому вище визначенні категорії “зрілість” НІС можна перейти до виконання чергового етапу даного дослідження. Однак, при цьому, очевидним постає той факт, що для визначення рівня “сформованості” (в абсолютному вираженні) НІС тієї чи іншої країни, необхідно не лише провести окреме достатньо масштабне дослідження “зрілості” системи, але й, насамперед, обґрунтувати та розробити саму методику його проведення.

Тому, оскільки проведення такого дослідження виходить за межі основних завдань даної наукової роботи, видається доцільним (і достатнім) оцінити сформованість національних інноваційних систем країн світу та України на основі порівняльного аналізу “зрілості” їх НІС. При цьому, підґрунтям проведення такого порівняльного аналізу може виступати один з постулатів теорії систем<sup>248, 249</sup>, який чітко пов’язує можливість “систематично” продукувати (отримувати) визначені та бажані результати, з наявністю цілісної, повносправної, стабільно та ефективно функціонуючої системи, метою діяльності якої є продукування (передача, розповсюдження) цих результатів. Тож ґрунтуючись саме на цьому постулаті теорії систем можна стверджувати, що рівень “зрілості” соціально-економічної системи може бути оцінено, при цьому достатньо об’єктивно та інформативно, на основі аналізу таких характеристик як “системність і систематичність” продукування нею результатів (а це, як відомо, прямо та безпосередньо впливає і на їх якісні та кількісні характеристики), які продукує (створює) ця система.

Інакше кажучи, якщо функціонування системи впродовж тривалого періоду часу забезпечує періодичне отримання (створення) результатів, які є однаковими, або відносно однаковими (тобто відрізняються несутте-

---

<sup>248</sup> Gottschalk G., Marr I. L. Systems theory in analysis—I definitions and interpretations in the basic terms of systems theory. *Talanta*. 1973. Vol. 20, no. 9. P. 811–827. URL: [https://doi.org/10.1016/0039-9140\(73\)80197-3](https://doi.org/10.1016/0039-9140(73)80197-3) (date of access: 07.12.2023).

<sup>249</sup> Systems Theory of Management - Explained. *The Business Professor, LLC*. URL: [https://thebusinessprofessor.com/en\\_US/management-leadership-organizational-behavior/systems-theory-of-management](https://thebusinessprofessor.com/en_US/management-leadership-organizational-behavior/systems-theory-of-management) (date of access: 07.12.2023).

во), або позитивно змінюються за визначеним алгоритмом (тобто їх якісні та / або кількісні характеристики систематично покращуються), то така система, за інших незмінних умов, є “зрілою” (“сформованою” або “завершеною”) для здійснення своєї основної діяльності та подальшого розвитку у тому середовищі, у якому вона формувалася і зараз функціонує.

І навпаки, якщо функціонування системи впродовж тривалого періоду часу не забезпечує незмінну періодичність отримання (створення) результатів, або ці результати суттєво і “хаотично” (несистемно) відрізняються між собою впродовж однакових часових періодів, або отримані результати є незначними по відношенню до “розмірів” самої системи і обсягів ресурсів, якими вона оперує, то така система, за інших незмінних умов, вважається “незрілою” (тобто “несформованою” або “незавершеною”) для здійснення своєї основної діяльності у тому середовищі, у якому вона формується та може, у подальшому, повноцінно функціонувати та розвиватися.

Отже, на підставі вище викладеного можна зробити важливий загальноючий висновок: оцінювання “сформованості” НІС країн світу за ознакою “зрілості” системи (що є необхідним для наступного етапу дослідження функціонування ІС та особливостей управління ними), доцільно проводити на основі порівняльного аналізу, насамперед, основних показників інноваційної діяльності цих країн.

Очевидно, що проведення оцінювання “зрілості” НІС країн світу та України на основі порівняльного аналізу системних показників їх інноваційної розвитку, передбачає використання адекватної методики (методології), яка повинна забезпечити: – комплексність оцінки тенденцій зміни цих показників впродовж значимого періоду часу; – виявлення закономірностей таких змін (тобто систематичність і системність змін); – ідентифікацію та оцінювання залежностей між основними показниками, які максимально об’єктивно та всебічно характеризують усі аспекти інноваційної діяльності у суспільних системах.

Водночас, відсутність серед загальновідомого нині наукового інструментарію “готової” методики для проведення досліджень подібної спрямованості, вказує на необхідність розроблення власної методики, яка відповідатиме окресленим вище вимогам, а її застосування дозволить здійснити таке дослідження,

Алгоритм авторської методики проведення оцінювання “зрілості” НІС країн світу представлений на рис. 3.1.



Рис. 3. 1 – Алгоритм методики проведення оцінювання “зрілості” НІС країн світу

*Джерело: розроблено автором.*

Попередній аналіз відомого нині методологічного інструментарію, застосування якого може забезпечити проведення означеного оцінювання, з урахуванням усіх окреслених вище особливостей його виконання (слід зауважити, що такі процедури відображають суть першого етапу даної методики (рис. 3.1)), дають підстави стверджувати про доцільність використання, у даній ситуації, методології кластерного аналізу як одного з багатомірних методів статистичного аналізу.



При цьому, основними аргументами на користь вибору саме кластерного аналізу країн для проведення оцінювання “зрілості” їх НІС є:

- теоретичне обґрунтування кількості кластерних структур, за якими можна згрупувати більшість країн світу в залежності від рівня “зрілості” їх НІС;
- визначення груп країн з подібними інноваційними можливостями і тенденціями, та побудова “профілів країн”, що матиме важливе значення для розроблення стратегії та політики інноваційної діяльності країни;
- виявлення, протягом значимого періоду часу, тенденцій у змінах кластерних структур та чинників, які на це впливали (вплинули, продовжують впливати або можуть вплинути у майбутньому);
- перевірка різних гіпотез щодо залежності різних інституціональних показників соціально-економічного становища (розвитку) країн з показниками глобального інноваційного індексу (ГІІ) як загалом, так і в окремих кластерах;
- виявлення причинності факторів, які характеризують ознаки інституціонального розвитку країни з її глобальним інноваційним індексом.

Отже, вибір кластерного аналізу як головного методу даної методики, тобто методу на засадах якого (і за результатами якого) ґрунтуватимуться усі наступні етапи проведення оцінювання “зрілості” НІС країн світу, дозволяє перейти до виконання наступного етапу запропонованої методики — “Вибір та обґрунтування інформаційного забезпечення проведення аналізу” (рис. 3.1).

Виконання цього етапу передбачає: 1) вибір типів даних, необхідних для проведення аналізу; 2) пошук “відкритих” джерел з офіційними даними вибраних типів; 3) вибір інструментів для проведення розрахунків вибраних даних.

Очевидно, що усі три вище зазначені процедури є “типовими” (за своєю сутністю) для здійснення “будь-якого” кількісного аналізу. Водночас, їх виконання в рамках проведення кластерного аналізу з метою оцінювання “зрілості” НІС країн світу, передбачає необхідність врахування специфіки інформаційного забезпечення для здійснення такого аналізу, а

саме: використання окремих масивів різноформатних статистичних даних. При цьому такі масиви повинні включати в себе:

- 1) дані, що представляють достатньо значиму вибірку країн світу;
- 2) дані, які максимально інформативно характеризують сферу інноваційної діяльності країн вибірки;
- 3) дані, які кількісно характеризують найбільш значимі аспекти соціально-економічного розвитку країн вибірки.

Очевидно, що потреба у великих обсягах різноформатних “вхідних даних” (а як відомо, методика кластерного аналізу “працює” з даними, які відповідають саме таким кількісним та якісним характеристикам, що, власне, є однією з специфічних особливостей цього методу), зумовлює необхідність використання так званих масивів формалізованих панельних даних як основного джерела “вхідних даних” для проведення аналізу,

У свою чергу, робота з великими масивами різноформатних “вхідних даних” зумовлює необхідність застосування сучасних комп’ютерних програм, що дозволить не лише провести усі необхідні розрахунки, передбачені методикою виконання такого аналізу, але й забезпечить можливість автоматизації переважної більшості процесів роботи з такими масивами панельних даних, зокрема таких як: пошук та вибірка необхідних даних, їх формалізація, оброблення, а також зберігання отриманих результатів та їх представлення (візуалізацію) у визначеній, умовами проведення дослідження, формі.

Отже, враховуючи усе вище викладене — що, власне, і визначає одну з особливостей застосування кластерного аналізу в рамках даного дослідження та розкриває суть 2-го етапу запропонованої методики (рис. 3.1), — можна зробити важливий висновок щодо інформаційного забезпечення, на основі якого проведення такого аналізу є можливим. Зокрема, основними джерелами для формування “вхідних даних” з метою проведення кластерного аналізу для оцінювання “зрілості” НІС країн світу, виступатимуть офіційні сайти Всесвітньої організації інтелектуальної власності (World Intellectual Property Organisation (WIPO))<sup>250</sup> глобального інноваційного індексу (Global Innovation Index (GII))<sup>251</sup> та Світового банку (The World

---

<sup>250</sup> WIPO - World Intellectual Property Organization. *WIPO - World Intellectual Property Organization*. URL: <https://www.wipo.int/portal/en/index.html> (date of access: 07.12.2023).

<sup>251</sup> Economic Trend Analysis | Economic Review 2022 | GI 2022. *Global Innovation Index*. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy> (date of access: 07.12.2023).

Bank)<sup>252</sup>. При цьому, прикладними інструментами інформаційного забезпечення проведення кластерного аналізу, виступатимуть спеціалізовані комп'ютерні програми, які не лише дозволяють обробляти великі масиви різноформатних числових даних, але й передбачають можливість програмування основних операцій, послідовність виконання яких чітко визначена відповідним алгоритмом розрахунку того чи іншого показника.

Тому, враховуючи: 1) основні критерії сучасного підходу, щодо ефективного використання спеціалізованого програмного забезпечення (СПЗ) у різноманітних дослідженнях, які ґрунтуються на результатах статистичного аналізу великих масивів числових даних; 2) “технічні характеристики” того чи іншого СПЗ (тобто, його функціональність, можливість оперування з різноформатними даними, кількість типів форматів даних, які воно підтримує, його можливості щодо візуалізації результатів, зручність роботи з таким програмним забезпеченням тощо) — можна дійти висновку, що усі математичні (статистичні) розрахунки, передбачені методикою проведення кластерного аналізу в рамках поточного етапу дослідження, доцільно здійснювати за допомогою програмних продуктів “Microsoft Excel 2016”<sup>253</sup>. “The R Project for Statistical Computing (ver. 4.3.1)” (“Проект R для статистичних обчислень (версія 4.3.1)”)<sup>254</sup>, а також окремих спеціалізованих бібліотек алгоритмів (пакетів) розрахунків у середовищі “Проекту R для статистичних обчислень” (вибір того чи іншого пакету (бібліотеки алгоритму) розрахунку визначається конкретною процедурою проведення аналізу).

Завершення 2-го етапу методики оцінювання “зрілості” НІС країн світу (рис. 3.1) дозволяє перейти до безпосереднього виконання 3-го її етапу — “Проведення кластерного аналізу”, оскільки сам тип аналізу, зокрема “кластерний” аналіз, було визначено ще на 1-му етапі означеного алгоритму (рис. 3.1).

---

<sup>252</sup> World Bank Group - International Development, Poverty, & Sustainability. *World Bank*. URL: <https://www.worldbank.org/en/home> (date of access: 07.12.2023).

<sup>253</sup> Microsoft Office for Windows - MS Office Store. *MS Office Store*. URL: <https://msofficestore.us/product-category/ms-office/microsoft-office-for-windows/> (date of access: 07.12.2023).

<sup>254</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 07.12.2023).

Проведення кластерного аналізу в рамках означеного дослідження включає в себе 4 основні етапи<sup>255</sup>:

1. Підготовка даних для проведення кластерного аналізу. Вибір ознак для кластеризації країн за показниками глобального інноваційного індексу;
2. Вибір та обґрунтування методу кластеризації для проведення аналізу;
3. Вибір стратегії перевірки та оцінки кластеризації<sup>256</sup>, які включають в себе:
  - оцінку тенденцій щодо наявних кластерних структур у даних;
  - оцінку оптимальної кількості кластерів за вибраними методами кластеризації;
  - валідацію результатів кластерного аналізу та вибір оптимального методу кластеризації;
4. Інтерпретація результатів кластерного аналізу, підготовка та формулювання узагальнень, висновків і рекомендацій.

Представлені 4-етапи проведення кластерного аналізу дуже загально окреслюють основні процедури його виконання. Тому, з метою більш ґрунтовного розкриття суті кластерного аналізу та логіки його проведення, врахувавши, при цьому, істотні особливості та існуючі обмеження, визначені процедурою його виконання, на рис. 3.2 представлено алгоритм його здійснення в рамках даного дослідження.

Отже, метою проведення 1-го етапу кластерного аналізу — “Підготовка даних для проведення кластерного аналізу. Вибір ознак для кластеризації країн за показниками ГП” — є підготовка та попереднє використання таких панельних даних:

- 1) показників глобального інноваційного індексу (з його компонентами) країн світу за 2011–2022 рр. (Слід зауважити, що за означений період “доступними” є дані лише 110 країн світу. Тож при виконанні аналітичних операцій іншої спрямованості, в рамках проведення кластерного аналізу, використовуватимуться інші панельні дані тих самих 110 країн);
- 2) ключових показників соціально-економічного розвитку “відібраних” 110 країн (за цей же період).

---

<sup>255</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 07.12.2023).

<sup>256</sup> Cluster Validation Essentials. *Data Mining And Statistics For Decision Support*. URL: <https://www.datanovia.com/en/courses/cluster-validation-essentials/> (date of access: 07.12.2023).

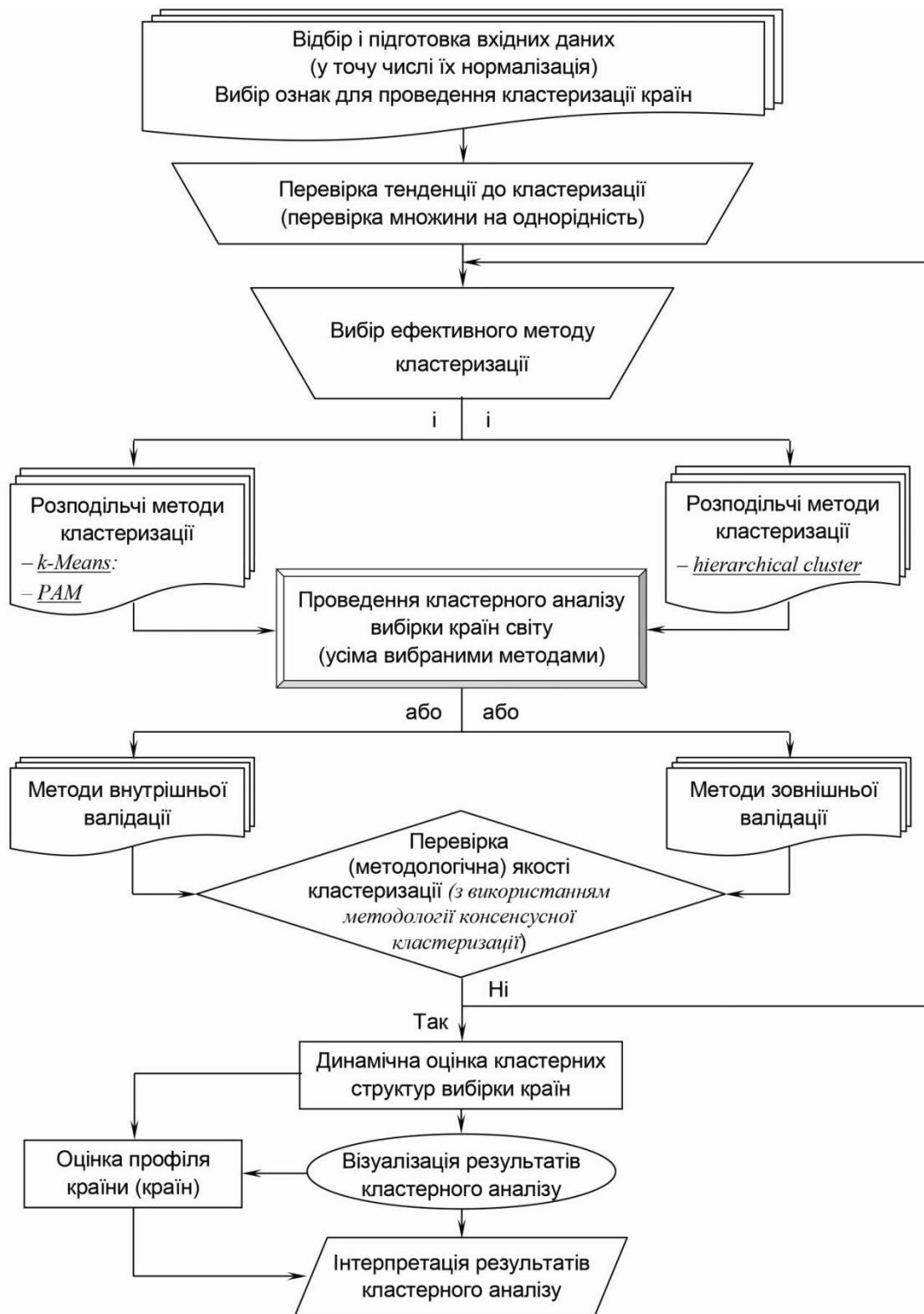


Рис. 3. 2 – Алгоритм проведення кластерного аналізу країн світу за їх ГІІ  
*Джерело: розроблено автором.*

Як відомо, глобальний інноваційний індекс (або глобальний індекс інновацій (ГІІ)) (Global Innovation Index (GII)) — це інструмент для оцінки

рейтингу інноваційних можливостей 126 країн<sup>257</sup>, який проводить Всесвітня організація інтелектуальної власності (World Intellectual Property Organisation (WIPO)), у координації з Інститутом INSEAD (Франція)<sup>258</sup> та університету Корнелла (США)<sup>259</sup>.

Ще одне визначення глобального індекс інновацій — це “багатовимірна оцінка національної інноваційної сфери, на яку покладається завдання визначати позицію країни за рівнем інноваційного розвитку у світовому контексті”<sup>260</sup>.

Слід зазначити, що неодмінною умовою включення країни до рейтингу за її ГІ є доступність не менше як 60% необхідних для розрахунку даних. При цьому, з метою забезпечення максимально об’єктивного всебічного оцінювання інноваційної діяльності кожної країни світу, ГІ включає понад 80 первинних (базових) показників, різних за статистичною природою і джерелами інформації, з яких дві третини складають макроекономічні (кількісні) показники (вони наведені в офіційних джерелах кожної з представлених країн). Інші показники — це композитні (рейтингові) оцінки різних міжнародних інституцій та експертні оцінки лідерів бізнесу в рамках опитувань Світового економічного форуму<sup>261</sup>.

Базові показники охоплюють усі компоненти інноваційної сфери і поетапно об’єднуються у два субіндекси: перший — субіндекс Входу (Innovation Input Sub-index) — включає в себе 55 показників, які згруповані у 5 інтегральних показників і характеризують інноваційний потенціал кожної з представлених країн. Другий — субіндекс Виходу (Innovation Output Sub-index) — формується на основі інших 27 показників, які згруповані у 2 інтегральні показники, і характеризують наукові й творчі результати інноваційної діяльності<sup>262</sup>.

Отже, розрахунок основних показників кластерного аналізу ГІ країн світу проводитиметься на основі панельних даних його семи інтеграль-

---

<sup>257</sup> Economic Trend Analysis | Economic Review 2022 | GII 2022. *Global Innovation Index*. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy> (date of access: 07.12.2023).

<sup>258</sup> The Business School for the World | INSEAD. *INSEAD*. URL: <https://www.insead.edu> (date of access: 07.12.2023).

<sup>259</sup> Cornell University. *Cornell University*. URL: <https://www.cornell.edu> (date of access: 07.12.2023).

<sup>260</sup> Єріна А. М. Міжнародні рейтинги: статистичні аспекти обчислення та застосування. Частина II. Індекси інноваційного та людського розвитку. *Статистика України*. 2016. № 4 (75). С. 66–75.

<sup>261</sup> Там же.

<sup>262</sup> Там же.

них показників, тобто показників структурних складових глобального інноваційного індексу, які представлені нижче.

1. Інституції (Institutions (Inst)). Показник оцінює інституційну структуру країни, розвиток якої безпосередньо впливає на активність інноваційної діяльності, внаслідок, насамперед, підвищення рівня керованості такою діяльністю та забезпечення захисту права інтелектуальної власності.

2. Людський капітал і наука (Human capital and research (HC&R)). Показник оцінює людський капітал країни, а як відомо, рівень освіти та рівень наукових досліджень у країні є визначальними факторами інноваційної спроможності її суспільства та національної економіки.

3. Інфраструктура (Infrastructure (Infr)). Інфраструктура включає в себе три підгрупи показників, зокрема: показники інформаційних та комунікаційних технологій (ІКТ), загальної інфраструктури та екологічної стійкості.

4. Розвиток ринку (Market sophistication (MS)). Розвиненість маркет-середовища, а отже і розвиненість кредитування бізнесу, сприяє інвестиціям, відкриває доступ до міжнародних ринків, оскільки конкуренція та масштаб ринку є критичними умовами для розвитку підприємництва та сфери інновацій.

5. Розвиток бізнесу (Business sophistication (BS)). Показник характеризує рівень розвиненості бізнесу, що, у свою чергу, дозволяє оцінити його вплив і можливості щодо активізації інноваційної діяльності.

6. Результати використання знань і технологій (Knowledge and technology outputs (K&TO)). Показник охоплює всі ті змінні, які традиційно вважаються результатами винаходів та / або інновацій, зокрема: 1-а підгрупа характеризує процеси створення знань; 2-а підгрупа відображає, на основі статистики, вплив інноваційної діяльності на мікро- та макроекономіку; 3-я підгрупа дозволяє оцінити процеси поширення знань.

7. Результати креативної діяльності (Creative outputs (CO)). Показник, який забезпечує можливість оцінювання творчих результатів, має також три підгрупи: 1-а підгрупа оперує статистичними даними, насамперед, щодо заявок на торговельні марки національними резидентами; 2-а підгрупа характеризує процеси продукування (поширення) креативних

товарів і послуг; 3-я підгрупа відображає рівень активності у сфері онлайн сервісів (онлайн-креативність)<sup>263</sup>.

Усі описані вище 7 інтегральних показники ГІІ — в контексті проведення кластерного аналізу — є типовими індексними змінними в діапазоні від 0 до 100, тож в процесі проведення кластерного аналізу, вони оцінюються від 0 (найнижча ефективність) до 1 (найвища продуктивність), залежно від рівня розвитку економіки тієї чи іншої країни у кожному році протягом визначеного періоду.

Отже, попереднє оцінювання означених вище 7 структурних складових ГІІ, в рамках виконання 1-го етапу проведення кластерного аналізу, можна здійснити на основі загальновідомих ключових показників описової статистики.

Для розрахунку цих показників “вхідними даними”, про що уже зазначалося раніше, виступатиме офіційна статистична інформація (представлена у різних форматах) на порталах WIPO<sup>264</sup>, ГІІ<sup>265</sup> та World Bank<sup>266, 267</sup>, а “інструментарієм” їх оброблення — програми Microsoft Excel 2016 та “The R Project for Statistical Computing (ver. 4.3.1)”<sup>268</sup> (далі скорочено “R-проект” або “R-середовище”), а також відповідні пакети алгоритмів (бібліотеки алгоритмів) для автоматизації виконання конкретних аналітичних операцій та процедур у “R-середовищі”.

Результати розрахунків ключових показників описової статистики для семи субіндексів (структурних складових) ГІІ 110 країн світу за період 2011–2022 роки, наведені в табл. Д. 1 додатка Д.

Представлені в табл. Д. 1 дані свідчать, що середні та медіанні показники змінної “Інституції”(Inst) мають набагато вищі значення у порівнянні з іншими змінними. Крім того, саме цей показник має найбільше значення волатильності (16,04) серед усіх семи змінних.

---

<sup>263</sup> Economic Trend Analysis | Economic Review 2022 | GII 2022. *Global Innovation Index*. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy> (date of access: 07.12.2023).

<sup>264</sup> Statistical Country Profiles. *WIPO - World Intellectual Property Organization*. URL: [https://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country\\_profile/](https://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/) (date of access: 07.12.2023).

<sup>265</sup> Economic Trend Analysis | Economic Review 2022 | GII 2022. *Global Innovation Index*. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy> (date of access: 07.12.2023).

<sup>266</sup> World Bank Group - International Development, Poverty, & Sustainability. *World Bank*. URL: <https://www.worldbank.org/en/home> (date of access: 07.12.2023).

<sup>267</sup> World Bank Open Data. *World Bank Open Data*. URL: <https://data.worldbank.org> (date of access: 19.12.2023).

<sup>268</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 07.12.2023).



Водночас, оцінка однофакторної нормальності, яка ґрунтується на критеріях ексцесу та асиметрії, за критерієм Хака<sup>269</sup>, у випадку, коли нормальність наближається до одиниці, свідчить про відсутність серйозних відхилень від нормального розподілу в процесі генерації даних.

На рис. 3.3 графічно відображено середні значення ГП країн світу та його семи структурних складових 110 країн світу за період 2011–2022 років.

Отже, вісім діаграм, представлених на рис. 3.3, наглядно демонструють, що середні значення таких змінних як “Розвиток ринку” (MS) та “Інфраструктура” (Infr) впродовж періоду 2011–2022 рр. є найменш стійкими, при цьому найбільш відчутні їх зміни відбулися протягом 2021–2022 років. Водночас, середні значення змінних інших структурних і результуючого показників, зокрема “Результати використання знань і технологій” (K&TO), “Розвиток бізнесу” (BS), “Результати креативної діяльності” (CO), “Людський капітал і наука” (HC&R), а також “глобальний інноваційний індекс” (GII) впродовж означеного періоду залишалися стійкими, з деякими ознаками тенденцій щодо їх незначного зниження

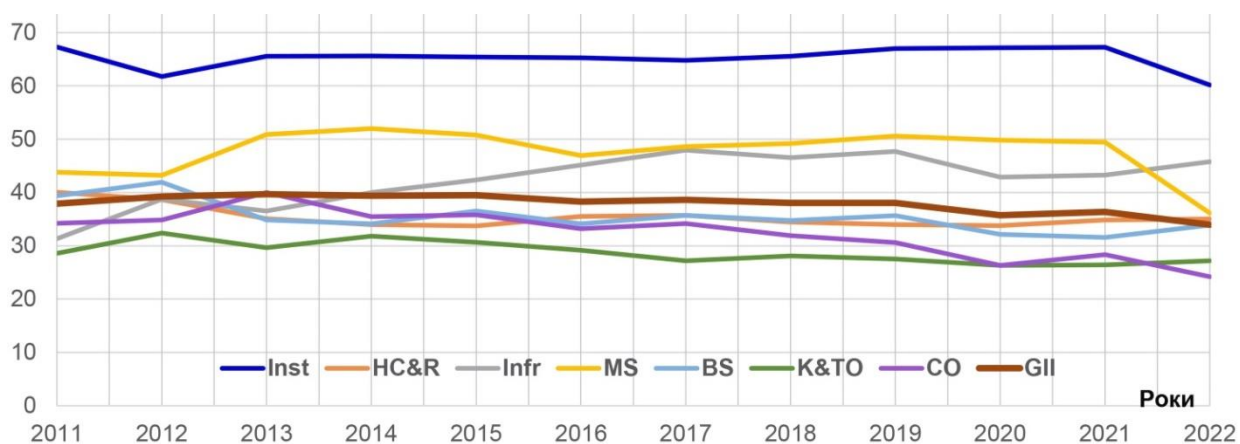


Рис. 3.3 – Середні значення (за роками) ГП 110 країн світу та його семи структурних складових (дані 1320 спостережень за період 2011–2022 рр.)  
*Джерело:* побудовано автором на основі джерела [187] і даних табл. Д. 1 (дод. Д).

Цілком очевидно, що результати проведеного аналізу, зокрема ідентифікація тенденцій стійкості середніх значень структурних показників ГП, з точки зору можливості їх прикладного безпосереднього використання, в ра-

<sup>269</sup> Huck S. W. Reading statistics and research. New York: Harper & Row, 1974. 387 p. URL: [http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/J5E3k4\\_Reading\\_Statistics\\_and\\_Research-\\_6th.pdf](http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/J5E3k4_Reading_Statistics_and_Research-_6th.pdf) (date of access: 19.12.2023).

мках означеного алгоритму кластерного аналізу, не є “самі по собі” достатньо інформативними. Однак, якщо їх розглядати у поєднанні з тенденціями зміни інших важливих макроекономічних показників, з метою пошуку закономірностей у сфері управління інноваційної діяльністю в суспільних системах, їх значимість може стати істотною.

З цією метою, видається доцільним провести дослідження (в рамках першого етапу кластерного аналізу) щодо виявлення залежності між середніми значеннями структурних показників ГП 110 країн впродовж періоду 2011–2022 рр. (табл. Д. 1 дод. Д) та групуванням цих країн, згідно методики Світового банку<sup>270</sup>, за рівнем (обсягом) доходу на душу населення<sup>271</sup>.

Означена методика передбачає класифікацію економік країн світу на основі їх приналежності до однієї з чотирьох груп за критерієм їх “порогових значень”, зокрема: 1-а група — це група країн з “низьким рівнем” доходу (Low-income), 2-а група — це країни з доходом “нижче середнього” (Lower-middle income), 3-я група — це країни з доходом “вище середнього” (Upper-middle income) і 4-а група — це країни з “високим рівнем” доходу (High-income)<sup>272</sup>.

“Порогові значення” для групування країн за розміром їх ВВП на душу населення представлені в табл. Д. 2 додатка Д.

Тепер, на основі даних таблиць Д. 1 і Д. 2 (дод. Д.) можна визначити середні значення показників структурних складових ГП для кожної з чотирьох сукупностей країн (із загальної вибірки 110 країн) впродовж періоду 2011–2022 років, згрупованих за критерієм “порогових значень” їх ВВП на душу населення.

Результати таких розрахунків у виді радарної діаграми представлені на рис. 3.4.

Представлені на рис. 3.4 чотири діаграми чітко візуалізують наявність вираженої диференціації між середніми значеннями основних складових ГП країн 1-ої та 2-ої груп, дещо меншу, в абсолютному вираженні, різницю між країнами 2-ої та 3-ої груп, та ще менші відмінності між значеннями структурних показників ГП країн 3-ої і 4-ої груп.

---

<sup>270</sup> World Bank Open Data. *World Bank Open Data*. URL: <https://data.worldbank.org> (date of access: 19.12.2023).

<sup>271</sup> Там же.

<sup>272</sup> Там же.

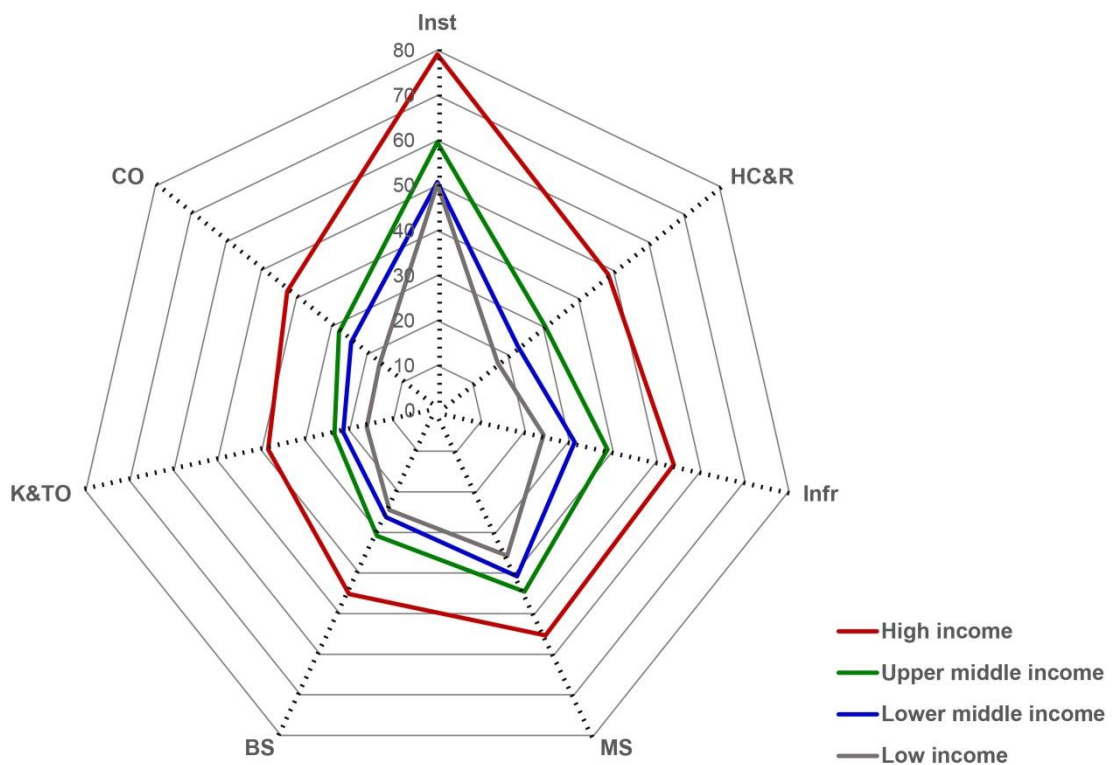


Рис. 3.4 – Середні значення показників структурних складових ГІ 110 країн, згрупованих за критерієм “порогових значень” їх ВВП на душу населення (за період 2011–2022 рр.)

*Джерело:* побудовано автором на основі джерел [187, 302] і даних таблиці Д. 2 (дод. Д).

Очевидно, що такі результати дозволяють стверджувати про наявність суттєвої нелінійної ( $> 1$ ) залежності між рівнем розвиненості економіки країни та величиною основних складових її глобального інноваційного індексу. Інакше кажучи, рис. 3.4 підтверджує сформульовану раніше тезу про існування вираженої прямої нелінійної ( $> 1$ ) залежності між рівнем розвитку національної економіки країни та “зрілістю” її НІС.

Отримані результати (візуалізовані на рис. 3.4) уже “самі по собі” є достатньо інформативними. А тому цілком очевидно, що доповнивши їх розрахунками аналогічних показників “окремо” лише для нашої країни, їх прикладна значимість у рамках проведення даного дослідження суттєво зросте.

Отже, усі розрахунки, необхідні для оцінювання “зрілості” НІС України, здійснюватимуться аналогічно, за вище описаним алгоритмом проведення 1-го етапу кластерного аналізу. Отримані результати, зокрема місце України у рейтингу країн світу за ГІ протягом 2011–2022 років, а також рейтинг її глобального інноваційного індексу та його семи структурних складових у 2022 р. представлені, відповідно, на рисунках 3.5 і 3.6.

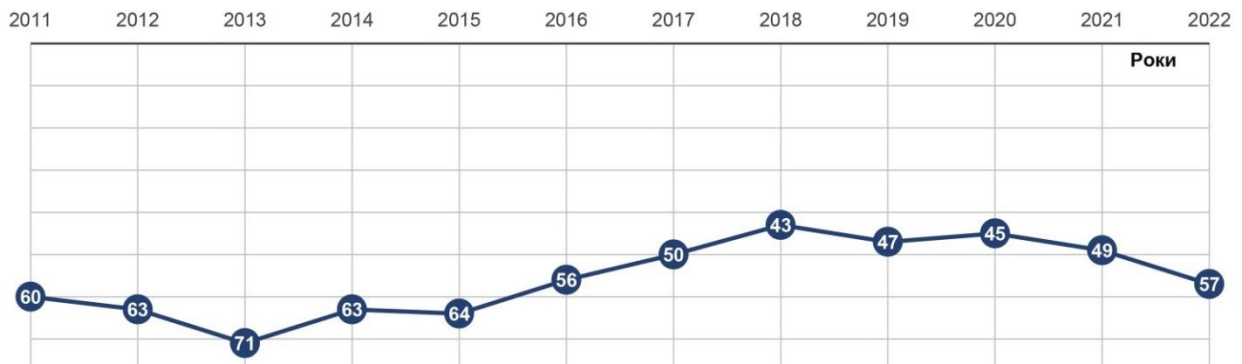


Рис. 3.5 – Місце України у рейтингу ГІ країн світу (протягом 2011–2022 рр.)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерела [187].

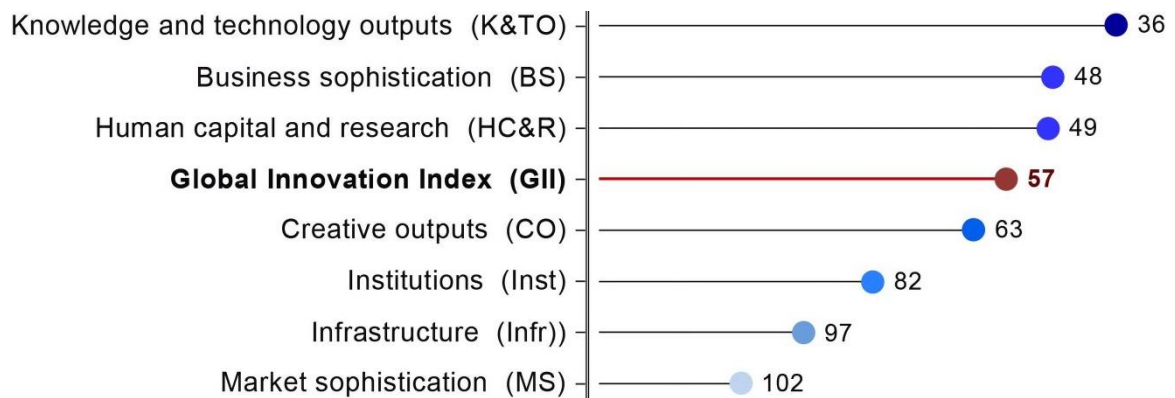


Рис. 3.6 – Місце України у рейтингу ГІ та його структурних складових (у 2022 р.)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних основі даних джерела [187].

Динамічний ряд зміни місця України в рейтингу країн за ГІ впродовж 2011–2022 рр. (рис. 3.5) наглядно візуалізує стійку негативну тенденцію у сфері інноваційної діяльності нашої країни впродовж останніх 5 років. Водночас слід зауважити, що одним з визначальних факторів такої ситуації, є війна РФ проти України. Так, у 2022 р. (за перший рік повномасштабного вторгнення РФ в Україну), рейтинг нашої країни “просів” найбільше — з 49 місця (2021 р.) на 57 місце (2022 р.). При цьому, у розрізі структури глобального індексу інновацій України, найгіршими виявилися такі три його складові: “Розвиток ринку” (MS) — 102 місце, “Інституції” (Inst) — 97 місце та “Інфраструктура” (Infr) — 82 місце (рис. 3.6).

Виявлені та описані вище тенденції у вітчизняній сфері інноваційної діяльності (за даними рисунків 3.5 і 3.6), повністю підтверджуються результатами порівняльної оцінки середніх значень структурних показни-

ків ГП України з середніми значеннями у кожній з трьох груп країн світу, сформованих за визначеними критеріями вибірки країн, зокрема: 1-а група — це “топ 10” країн світу за показником їх ГП (ТОР – 10); 2-а група — “країни Європи” (Europe); 3-я група — вибірка країн світу за критерієм “порогових значень” обсягу доходу на душу населення з “доходом нижче середнього” (Lower-middle income).

Результати розрахунків означених показників, графічно представлені у формі “радарних діаграм” на рис. 3.7.

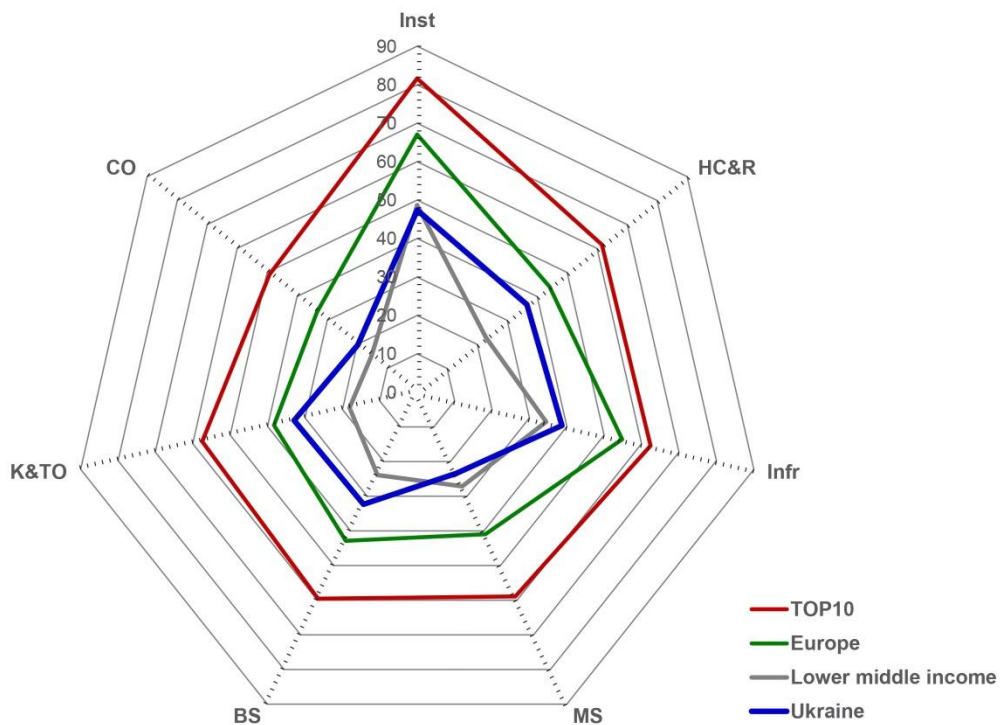


Рис. 3.7 – Значення показників структурних складових ГП України та середні значення показників структурних складових трьох груп країн світу, сформованих за визначеними критеріями, у 2022 р.

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерел [187, 302].

Аналіз даних, представлених на рис. 3.7 дозволяє констатувати, що Україна за усіма 7 структурними показниками ГП відстає і від “топ 10” країн світу (при цьому різниця значень показників є системною та суттєвою), і від країн Європи (у цьому випадку різниця є системно невираженою і не такою значимою).

Водночас, доволі оптимістичним видається порівняння значень показників структурних складових ГП України з середніми значеннями відповідних показників для групи країн, у яких обсяг доходу на душу населення

характеризується “нижче середнього” (Lower-middle income). Зокрема, за показниками таких структурних складових ГП як “Результати використання знань і технологій” (K&TO) та “Людський капітал і наука” (HC&R) наша країна суттєво випереджає країни третьої групи, наближаючись до країн Європи. За показниками “Розвиток бізнесу” (BS), “Результати креативної діяльності” (CO) та “Інфраструктура” (Infr), Україна несуттєво випереджає третю групу країн. Водночас, найбільш проблемними напрямками у сфері вітчизняної інноваційної діяльності залишаються розвиненість її інституцій (Inst) (значення цього структурного показника для України і групи країн “Lower-middle income” є однаковими), та розвиток ринку (MS) (за цим показником наша країна відстає навіть від третьої групи країн).

Отже, отримані результати проведення 1-го етапу кластерного аналізу не лише виступають “проміжними” даними, необхідними для проведення наступних його етапів, але й попередньо ідентифікують ключові проблеми у сфері інноваційної діяльності України.

2-ий етап проведення кластерного аналізу передбачає вибір та обґрунтування методу кластеризації для проведення кластерного аналізу.

Як уже зазначалося раніше, кластерний аналіз є одним з важливих методів аналізу багатовимірних даних. Метою кластеризації є ідентифікація шаблону або груп подібних об’єктів у наборі даних, які досліджуються на основі відстаней<sup>273</sup>. Очевидно, що кожна така група повинна охоплювати спостереження зі схожим профілем за певним критерієм, при цьому, подібність між спостереженнями повинна визначатися за допомогою деяких вимірювань відстані між спостереженнями, включаючи евклідові та кореляційні вимірювання відстаней<sup>274</sup>.

У науковій літературі кластерний аналіз називають “розпізнаванням шаблонів” або “неконтрольованим машинним навчанням” (тобто “навчання без нагляду”), оскільки відсутні “ап’рорні класифікаційні” критерії, за якими можна було б обґрунтовано групувати об’єкти, процеси або явища з існуючої їх сукупності<sup>275</sup>. Інакше кажучи, основне завдання кластеризації

---

<sup>273</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 07.12.2023).

<sup>274</sup> Там же.

<sup>275</sup> Там же.

— ідентифікувати приналежність об'єктів (з існуючої їх множини) до тієї чи іншої групи, при тому, що усі три класифікаційні ознаки відсутні: 1) не існує “класифікації” цих груп; 2) немає “однозначних критеріїв”, за якими можна здійснити відбір об'єктів для тієї чи іншої групи; 3) невідомі “порогові значення” ознак, за якими можна було б групувати ці об'єкти.

Очевидно, що така задача є загальною, а тому для її розв'язання використовують різні підходи. При цьому, самі алгоритми побудови кластерів можуть суттєво відрізнятися за їх підходами до кластеризації. Зокрема, процес формування кластерів може ґрунтуватися: на відстані між ними, на щільності ділянок у просторі даних, на інтервалах або на конкретних статистичних розподілах тощо<sup>276</sup>. Тому, вибір “підґрунтя” кластеризації залежать від конкретного набору даних і кінцевої мети використання результатів.

Отже, на основі вищевикладеного, можна виділити ключові особливості процесу вибору та обґрунтування методу кластеризації для здійснення такого аналізу:

- проведення кластерного аналізу не слід розглядати як лінійний односпрямований процес. Він, скоріш, відповідає критеріям ітераційного процесу, оскільки передбачає можливість “чергової” зміни методу опрацювання даних і параметрів моделі, допоки не буде отримано такі результати, які задовольнятимуть умови, визначені метою дослідження;
- процедура вибору та обґрунтування методу кластеризації не може дати однозначну відповідь на питання про те, який саме критерій кластеризації, для конкретного випадку, може бути “найкращим”, з огляду на забезпечення належної якості кластеризації. (У теорії кластерного аналізу поняття “найкращий критерій кластеризації” не існує. Водночас відомий цілий ряд достатньо ефективних критеріїв та алгоритмів, які не маючи вираженого критерія (критеріїв), забезпечують можливість здійснення якісної кластеризації, не дивлячись на те, що отримані результати можуть відрізнятися між собою в залежності від того, на якому критерії чи алгоритмі вона ґрунтується);

---

<sup>276</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 07.12.2023).



- число кластерів, зазвичай, не відомо заздалегідь, і “встановлюється” відповідно до деякого суб’єктивного критерію;
- результат кластеризації істотно залежить від метрики, вибір якої також є суб’єктивним.

Слід зазначити, що алгоритм проведення кластерного аналізу передбачає необхідність та можливість врахування фактично усіх з вище наведених ключових особливостей процесу вибору та обґрунтування методу кластеризації.

Описані вище — “дуже загально” — особливості методики проведення кластерного аналізу для оцінювання “зрілості” НІС країн світу, розкривають усю складність її прикладного застосування, причому, і з огляду на саму методологію такого аналізу (враховуючи наявність значної кількості методів, процедур та обмежень, використання та дотримання яких передбачено даною методикою), і з огляду на особливості її практичної реалізації (враховуючи кількісні та якісні характеристики “вхідних даних”, а також необхідність проведення величезної кількості математичних і службових операцій для їх оброблення).

Тому, з огляду на вище викладене, а також беручи до уваги той факт, що кластерний аналіз, у даному випадку, виступає лише “одним з багатьох” інструментів проведення авторського дослідження, — а отже, результати кластерного аналізу, які використовуватимуться для проведення наступних етапів даного дослідження, є значно важливіші за “деталізовані пояснення” особливостей методології його виконання — видається доцільним, частину опису методики проведення кластерного аналізу для оцінювання “зрілості” НІС країн світу представити у додатках до цієї роботи, зокрема, у додатку Д.

Отже, на основі отриманих результатів, в процесі обґрунтування вибору методу кластерного аналізу та його основних критеріїв — відповідно до алгоритму його проведення (рис. 3.2) та описаної методики (дод. Д), — можна констатувати:

- 1) кластеризація країн світу за критерієм “зрілості” їх НІС проводитиметься на основі даних 110 країн світу за 7 субіндексами (структурними складовими) їх глобального інноваційного індексу;
- 2) у ході проведення кластеризації, матрицею відстаней виступатиме евклідова метрика;



3) з метою забезпечення можливості “загальної” верифікації результатів кластерного аналізу та підвищення їх якості, кластеризація здійснюватиметься по чергово трьома методами, а саме: методом ієрархічного кластерного аналізу, k-means та РАМ (обґрунтування вибору саме цих трьох методів та визначення оптимальної кількості кластерів для кожного з них, а також опис процедури використання кожного методу для проведення, на його основі, кластерного аналізу представлено в додатку Д).

### 3.2 Кластерний аналіз країн світу за рівнем їх інноваційного розвитку та оцінка “зрілості” їх НІС

Першим кроком 3-го етапу проведення кластерного аналізу — “Вибір стратегії перевірки та оцінки кластеризації” — є перевірка гіпотези про наявність даних об’єктивно існуючих структур, або, інакше кажучи, перевірка гіпотези про наявність кластерних тенденцій. Необхідність проведення такої перевірки зумовлена тим, що при застосуванні кластерних алгоритмів для рівномірно розподілених даних, вони, інколи, можуть “показати” певну кластеризацію цих даних навіть якщо її об’єктивно не існує. (Слід зауважити, що можливість виникнення саме такої ситуації — при цьому, ймовірність її виникнення є достатньо високою, — вважається однією з фундаментальних проблем проведення кластерного аналізу).

Основним критерієм такої перевірки є індекс “статистика Хопкінса”<sup>277</sup>.

Розрахунки основних показників індексу “статистики Хопкінса” здійснюватимуться на основі даних 7 субіндексів ГІІ 110 країн у 2022 році<sup>278</sup>, за допомогою “R-проєкту” (ver. 4.3.1)<sup>279</sup> та використовуючи пакет *factoextra*<sup>280</sup>. (Слід зауважити, що вказані вище інформаційне та

---

<sup>277</sup> Lawson R. G., Jurs P. C. New index for clustering tendency and its application to chemical problems. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 1990. Vol. 30, no. 1. P. 36–41. URL: <https://doi.org/10.1021/ci00065a010> (date of access: 07.12.2023).

<sup>278</sup> Economic Trend Analysis | Economic Review 2022 | GII 2022. *Global Innovation Index*. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy> (date of access: 07.12.2023).

<sup>279</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 07.12.2023).

<sup>280</sup> Kassambara A., Fabian M. *Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 07.12.2023).

програмне забезпечення, використовуватимуться і для здійснення інших розрахунків в процесі виконання наступних кроків та етапів, визначених алгоритмом проведення кластерного аналізу).

Отримані результати — зокрема, числове значення індексу “статистика Хопкінса”, яке склало 0,7434, та значення показника  $p\text{-value} = 0,0178$ , що є значно меншим за рівень значимості  $0,05$ <sup>281</sup> — дають підстави відхилити “нульову гіпотезу”, і тим самим припустити, що дані означеної вибірки країн (а отже і сама вибірка цих країн) характеризуються певною кластерною структурою.

Очевидно, що таке припущення передбачає перехід до наступного кроку 3-го етапу проведення кластерного аналізу — візуальної оцінки кластерної тенденції (Visual Assessment of Trend (VAT))<sup>282</sup>.

Результати такого оцінювання за методом VAT представлені на рис. 3.8, а їх критичний аналіз дозволяє зробити важливий проміжний висновок: оскільки, візуальна оцінка ґрунтується на визначенні кластерних структур за інтенсивністю кольору вздовж головної діагоналі теплової карти — у даному випадку, вищий рівень насиченості червоного кольору (рис. 3.8) ідентифікує меншу відстань між об’єктами, що вказує на можливість існування кластерної структури, — то можна припустити, що вибірка 110 країн утворює три або чотири кластери (на рис. 3.8 ці потенційні кластери представлені у формі прямокутних областей, які виділені, відповідно, пунктирними або штрих-пунктирними лініями).

Сформульований висновок, який візуально є достатньо обґрунтованим, констатує позитивну оцінку кластерної тенденції, що дозволяє перейти до наступного кроку підготовчого етапу проведення аналізу кластеризації.

Тож зважаючи на ймовірність існування значної кореляції між окремими субіндексами ГП, необхідно, насамперед, провести аналіз основних компонент (Principal Components Analysis (PCA)) для зменшення розмірності даних та покращення візуалізації розбиття на кластери, в процесі подальшої кластеризації (дод. Д).

---

<sup>281</sup> Kassambara A., Fabian M. Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. *R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 07.12.2023).

<sup>282</sup> Bezdek J. C., Hathaway R. J. VAT: a tool for visual assessment of (cluster) tendency. *Proceedings of the 2002 International Joint Conference on Neural Networks*, Honolulu, 7 August 2002. P. 2225–2230. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1007487> (date of access: 07.12.2023).

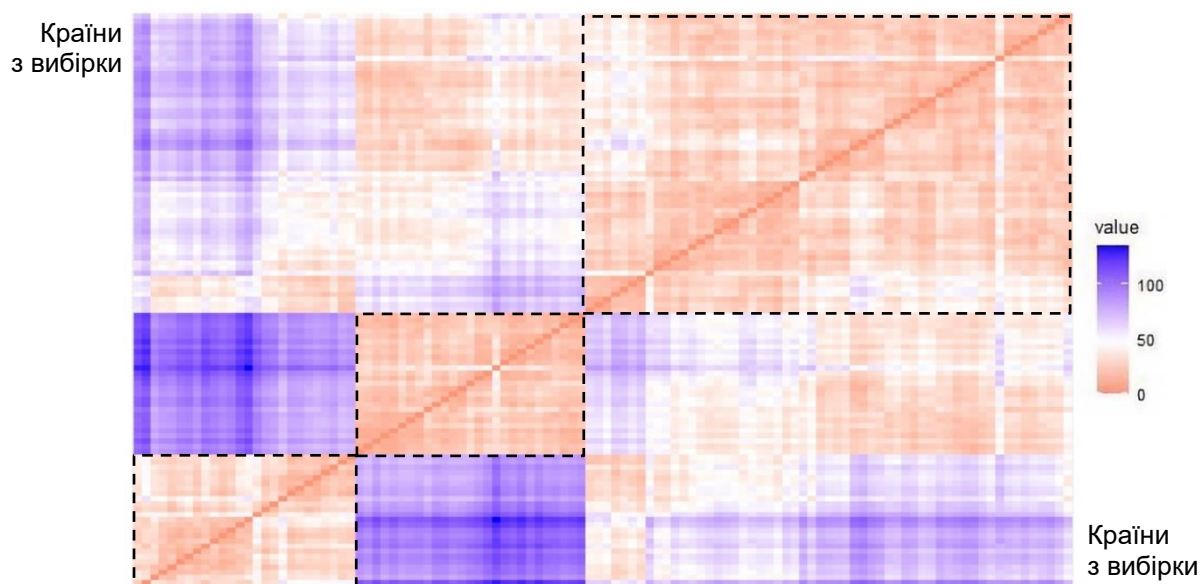


Рис. 3.8 – Візуалізація кластерних структур за методом VAT  
(на основі даних 7 субіндексів ГІ 110 країн світу у 2022 році)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерела [187], у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *factoextra* [232].

Як відомо, метою проведення аналізу головних компонент є відсортування мінімальної кількості ознак, які “можуть пояснити” максимальну мінливість набору даних, а також візуалізація тенденції до кластеризації шляхом побудови графіка основних компонент) (дод. Д).

Графік основних компонент, з часткою дисперсії, яку вони пояснюють, представлено на рис. 3.9.

Візуалізовані дані, які кількісно характеризують розподіл варіації між основними компонентами (рис. 3.9), констатують, що перша компонента пояснює 81,5% усієї дисперсії показників глобального індексу інновацій. Такий результат, очевидно, є наслідком високої мультиколеніарності змінних<sup>283</sup>.

Розподіл навантаження на дві основні компоненти — на які припадає 87,5% дисперсії графічно представлено на рис. 3.10.

<sup>283</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 07.12.2023).

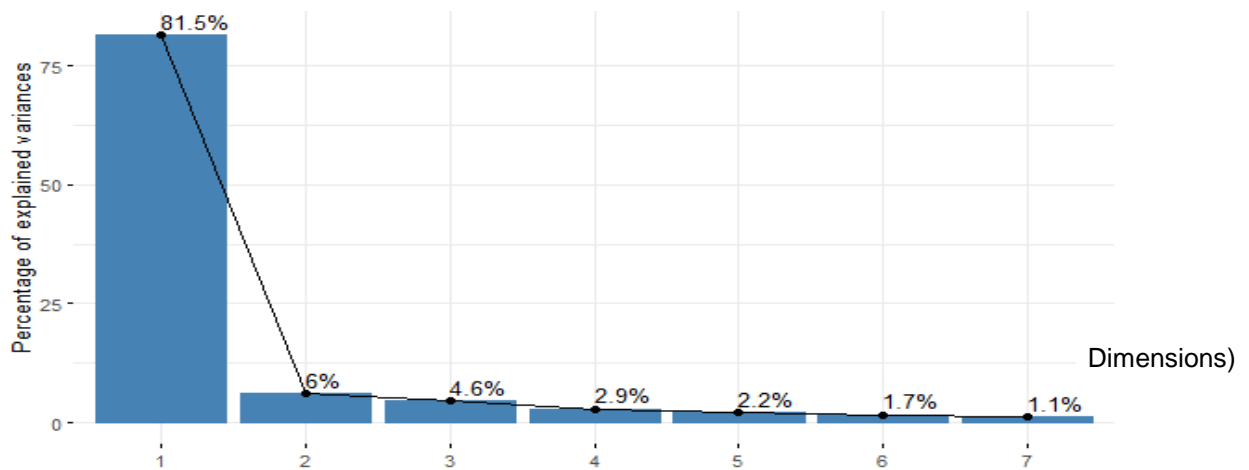


Рис. 3.9 – Розподіл варіації між основними компонентами

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерела [187], у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *factoextra* [232].

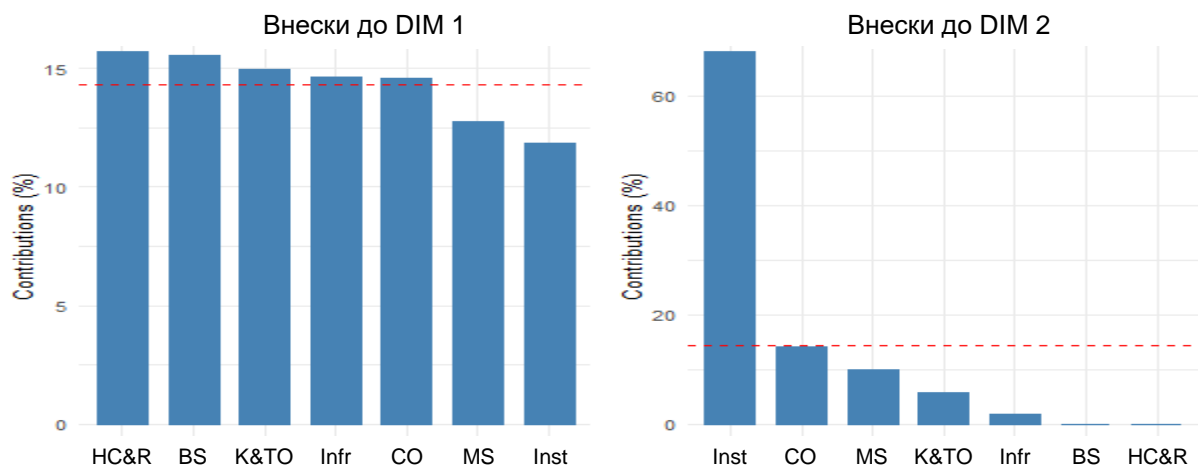


Рис. 3.10 – Навантаження основних компонент на 7 субіндексів ГП

(на основі даних 7 субіндексів ГП 110 країн світу у 2022 році)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерела [187], у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *factoextra* [232].

Як видно з рис. 3.10, перша компонента охоплює 5 змінних, зокрема: “Людський капітал і наука” (HC&R), “Розвиток бізнесу” (BS), “Результати використання знань і технологій” (K&TO), “Інфраструктура” (Infr) та “Результати креативної діяльності” (CO). У другій компоненті найбільше навантаження припадає на змінну “Inst”, що, у даному випадку, ідентифікує субіндекс “Інституції” як окрему компоненту.

Наступним кроком 3-го етапу проведення кластерного аналізу є побудова Вірplot-графіка головних компонент, що дозволяє візуалізувати вектори субіндекси ГП у просторі головних компонентів (рис. 3.11).

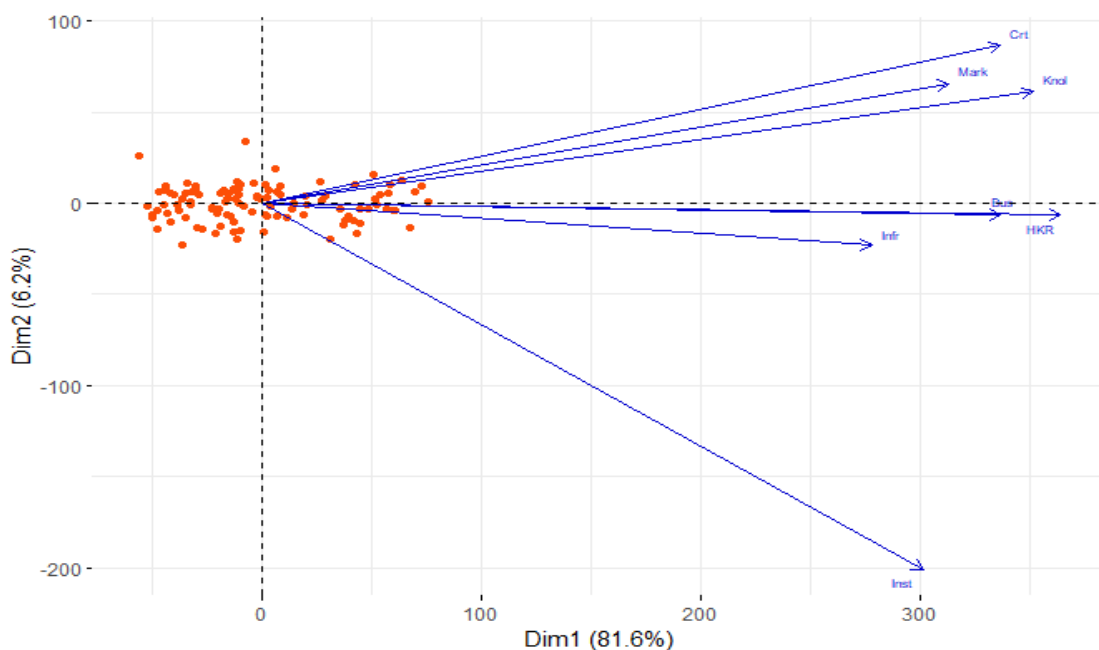


Рис. 3.11 – Вірлот-графік для візуалізації аналізу головних компонентів  
(на основі даних 7 субіндексів ГІІ 110 країн світу у 2022 році)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерела [187], у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *factoextra* [232].

Більш того, саме цей Вірлот-графік, у ході виконання наступних етапів кластерного аналізу, відіграватиме роль “шаблону візуалізації” кластерних структур, що зумовлено його двохмірністю та концентрацією розподілу варіації змінних у двох компонентах<sup>284</sup>.

Як уже зазначалося (дод. Д), однією з першочергових проблем, які потребують вирішення на початку проведення кластерного аналізу, є вибір матриці відстаней між випадками (між країнами). При цьому, різні підходи до вимірювання відстані передбачають можливість використання таких їх типів: “евклідова відстань”, “евклідова в квадраті”, “Манхеттенська”, “Чебишева”, а також “відстань Махаланобіса”. Слід розуміти, що вибір матриці відстаней може впливати на результати кластеризації<sup>285</sup>.

Міра відстані формує основу для визначення того, наскільки різні спостереження схожі чи несхожі (дод. Д). Водночас, сьогодні не існує єдиного підходу з чіткими рекомендаціями щодо використання “конкрет-

<sup>284</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 07.12.2023).

<sup>285</sup> Там же.

ного” типу міри відстані для проведення певного виду дослідження<sup>286, 287</sup>. Разом з тим, практично кожен з найбільш поширених нині підходів передбачає здійснення вибору того чи іншого типу міри відстані, ґрунтуючись на результатах аналізу наступних п’яти (однакових для більшості підходів) властивостей.

Отже, нехай  $d_{ij}$  — це відстань між точками  $x_i$  та  $x_j$  у  $p$ -вимірному просторі. Тоді основними властивостями, які характеризують відстань  $d_{ij}$  виступають:

- 1) симетрія: відстань від  $x_i$  до  $x_j$  дорівнює відстані від  $x_j$  до  $x_i$ , тобто  $d_{ij} = d_{ji}$ ;
- 2) не від’ємність: відстань вимірюється як “не від’ємна” величина, тобто  $d_{ij} \geq 0$ ;
- 3) ідентифікація: відстань між  $x_i$  та  $x_i$  дорівнює нулю, тобто  $d_{ii} = 0$ ;
- 4) визначеність: якщо відстань між  $x_i$  та  $x_j$  дорівнює нулю, то  $x_i$  та  $x_j$  однакові, тобто  $d_{ij} = 0$ , лише якщо  $x_i = x_j$ ;
- 5) нерівність трикутника: довжина однієї сторони трикутника, утвореного будь-якими трьома точками, не може бути більшою за загальну довжину двох інших сторін, тобто  $d_{ij} \leq d_{ik} + d_{jk}$ <sup>288</sup>.

Отже, вказані вище 5 основних властивостей відстані між об’єктами спостережень, виступатимуть основними критеріями вибору типу міри відстаней між країнами з існуючої вибірки, в процесі проведення кластерного аналізу.

Як відомо, “класичною” мірою відстаней вважається “евклідова відстань” (дод. Д). Основними аргументами на користь її вибору, при проведенні кластерного аналізу, є зрозумілий і простий спосіб її розрахунку, а також “деякі додаткові” важливі властивості, які притаманні саме цьому типу міри відстані:

- евклідова відстань між двома точками є геометрично найкоротшою можливою відстанню між цими точками. (На додаток до п’яти наве-

---

<sup>286</sup> Sokal R. R. Clustering and classification: Background and current directions. In: *Classification and clustering*. 1977. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-714250-0.50005-X> (date of access: 07.12.2023).

<sup>287</sup> *Multivariate Observations* / ed. by G. A. F. Seber. Hoboken, NJ, USA : John Wiley & Sons, Inc., 1984. 686 p. URL: <https://doi.org/10.1002/9780470316641> (date of access: 07.12.2023).

<sup>288</sup> Kassambara A. *Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis)*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanova.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanova.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 07.12.2023).

дених вище властивостей, евклідова міра відстані є інваріантною відносно ортогональних перетворень змінних, тобто “обертання” точок не змінює величини відстані. Це дозволяє використовувати евклідові відстані в алгоритмах головних компонент при редукції змінних, оскільки вони зберігають властивості початкового простору);

- однією з проблем евклідової міри відстані є те, що вона не враховує кореляції між змінними. Наприклад, у випадку, коли у вибірці об’єктів існують “сильно корельовані” змінні, ці змінні вимірюють, по суті, ту саму характеристику, тобто евклідова відстань призначає однакову вагу кожній змінній, тим самим відповідаючи додатковій вазі єдиній характеристиці, яка вимірюється корельованими змінними. Інакше кажучи, у такій ситуації евклідова відстань надає “надмірну” вагу корельованим змінним<sup>289</sup>.

Ще одним важливим аргументом на користь використання саме евклідової відстані в процесі проведення кластерного аналізу, є той факт, що чимало дослідників вказують на схожість результатів кластеризації при використанні евклідової, Манхеттенської відстаней і міри кореляції Пірсона при змінних, які є нормалізовані<sup>290</sup>. І саме завдяки багатьом корисним властивостям евклідової метрики, переважна більшість сучасних досліджень у сфері економіки та управління, проведення яких передбачає використання кластерного аналізу, ґрунтуються на евклідовій відстані<sup>291, 292</sup>.

Отже, враховуючи вищенаведене, а також той факт, що змінні, на основі яких проводитиметься кластерний аналіз є нормалізовані та мають властивість опуклості, евклідова відстань виступатиме матрицею відстаней в процесі виконання основних операцій цього виду аналізу<sup>293</sup>.

Наступне важливе питання, відповідь на яке безпосередньо впливає не лише на об’єктивність результатів проведення кластерного аналізу, але й, що більш важливо, на достовірність та прикладну цінність кінце-

---

<sup>289</sup> Jolliffe I. T. *Principal Component Analysis*. New York, NY: Springer New York, 1986. 271 p. URL: <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1904-8> (date of access: 07.12.2023).

<sup>290</sup> Gordon A. D. A Review of Hierarchical Classification. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*. 1987. Vol. 150, no. 2. P. 119–137. URL: <https://doi.org/10.2307/2981629> (date of access: 07.12.2023).

<sup>291</sup> Там же.

<sup>292</sup> Kaufman L. *Finding groups in data: An introduction to cluster analysis*. New York: Wiley, 1990. 342 p.

<sup>293</sup> Grabusts P. Distance Metrics Selection Validity in Cluster Analysis. *Scientific Journal of Riga Technical University. Computer Sciences*. 2011. Vol. 45, no. 1. P. 72–77. URL: <https://doi.org/10.2478/v10143-011-0045-y> (date of access: 07.12.2023).

вих результатів усього дослідження — це визначення оптимального числа кластерів.

Згідно методики проведення кластерного аналізу (дод. Д), у межах виконання даного дослідження, процедура визначення оптимального числа кластерів здійснюється під час проведення самої кластеризації за допомогою ієрархічних та / або неієрархічних методів (дод. Д).

Ґрунтуючись на основних рекомендаціях вказаної методики, а також враховуючи особливості змінних даної вибірки та “загальну” специфіку дослідження “зрілості” НІС країн світу, достатньо аргументованим видається рішення про доцільність проведення кластеризації трьома методами, зокрема методами розділової кластеризації — k-means та РАМ (Partition Around Medoids), а також методом ієрархічної кластеризації (рис. 3.2).

Усі результати проведення кластеризації трьома методами представлені на рисунках Е. 1 – Е. 6, у таблицях Е. 1 – Е. 3 (дод. Е).

Слід зазначити, що в процесі проведення кластеризації кожним з трьох вказаних методів, з метою оцінки оптимальної кількості кластерів, використовувалися такі внутрішні показники валідності:

- загальна сума квадратів всередині кластерів (Total Within Clusters Sum of Squares) (цей показник називають метод Elbow або метод “ліктя”);
- графік силуету (Average Silhouette Width.);
- графік статистики розриву (GAP statistics).

Результати розрахунків усіх трьох внутрішніх показників валідації кластерних структур, отриманих шляхом кластеризації існуючої вибірки країн кожним з трьох вищевказаних методів — k-means, РАМ та ієрархічної кластеризації — графічно представлені на рисунках Е. 1, Е. 3 і Е. 5 (дод. Е), що дозволяє візуально оцінити та визначити оптимальну кількість кластерів. Так, наприклад, для методу кластеризації k-means метод “ліктя” показав оптимальну кількість кластерів “3”, графік силуету — “2”, а графік статистики розриву — ”4” кластери (рис. Е. 1, дод. Е).

Дуже схожими є результати оцінювання валідності кластеризації існуючої вибірки, отримані на основі використання методів РАМ та ієрархічної кластеризації, зокрема: метод “ліктя” ідентифікував оптимальну кількість кластерів “3”, причому і для РАМ, і для ієрархічної кластеризації; графік силуету — 2 кластери (також, і для РАМ, і для ієрархічної класте-



ризації); графік статистики розриву показав оптимальну кількість для РАМ кластеризації — 3 кластери, а для ієрархічної кластеризації — 4 кластери (рисунки Е. 3 і Е. 5 (дод. Е)).

Отже, на основі результатів розрахунку трьох внутрішніх показників валідності, для кожного з трьох методів кластеризації вибірки 110 країн світу, за основними субіндексами їх глобального індексу інновацій, можна зробити короткий проміжний висновок: на даному етапі дослідження не вдалося отримати конкретної та обґрунтованої відповіді на ключове питання кластерного аналізу щодо оптимальної кількості кластерів існуючої вибірки. При цьому, позитивним результатом проведеного аналізу можна вважати визначення достатньо вузького діапазону варіації оптимальної кількості кластерів — від 2-ох до 4-ох кластерів.

Сформульований висновок вказує на необхідність повторного виконання процедури визначення оптимальної кількості кластерів на основі використання інших показників внутрішньої валідності (рис. 3.2). Тому, з метою визначення обґрунтованої оптимальної кількості кластерів, а це є необхідною умовою забезпечення відповідного рівня достовірності та об'єктивності результатів кластеризації існуючої вибірки країн, доцільно скористатися пакетом *Nbclust*<sup>294</sup>, застосування якого дозволить визначити одразу 26 показників внутрішньої валідності.

Результати розрахунків означених вище 26-ти показників валідності для кожного з трьох методів кластеризації — k-means, РАМ та ієрархічного методу — представлені графіками частот оптимальної кількості кластерів у системі показників валідності, відповідно, на рис. Е. 7 (дод. Е).

Як видно з рис. Е. 7 (дод. Е) для методу k-means 13 з 26 показників валідності показали оптимальну кількість кластерів “2”. Водночас, для методів РАМ та ієрархічної кластеризації найбільша частота припадає на рівні 3-ох кластерів.

Слід зауважити, що одним з ключових питань при проведенні ієрархічної кластеризації є вибір методу зв'язування<sup>295</sup>. Водночас, наявність

---

<sup>294</sup> NbClust: An R Package for Determining the Relevant Number of Clusters in a Data Set / M. Charrad et al. *Journal of Statistical Software*. 2014. Vol. 61, no. 6. P. 1–36. URL: <https://doi.org/10.18637/jss.v061.i06> (date of access: 07.12.2023).

<sup>295</sup> Kassambara A. *Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis)*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 07.12.2023).

сучасного ефективного інструментарію для проведення кластерного аналізу (сьогодні, ресурси Інтернет забезпечують “вільний доступ” до спеціалізованих бібліотек з “готовими” алгоритмами розрахунку різноманітних процедур та коефіцієнтів у “R-середовищі”) дозволяють вирішити цю проблему — тобто оцінити кореляцію між матрицею відстаней між об’єктами кластеризації та матрицею кофенетичних відстаней при проведенні ієрархічної кластеризації різними методами зв’язування, — застосовуючи “тест Мантеля” (Mantel test)<sup>296</sup>. Результати виконаних розрахунків представлені у табл. 3.1.

Табл. 3.1 – Результати тесту Мантеля (кореляція між матрицею відстаней (між об’єктами кластеризації та матрицею кофенетичних відстаней)) на основі різних методів зв’язування при ієрархічній кластеризації

Показники	Методи зв’язування				
	Complete	Single	Average	Centroid	Ward D2
коефіцієнт Мантеля	0,768	0,485	0,770	0,755	0,771
P-значення (P-value)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*Джерело:* розраховано автором у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *vegan* [182].

На основі даних, наведених у табл. 3.1 можна зробити висновок, що оптимальним методом зв’язування, який характеризується найбільшою кореляцією між матрицею евклідових відстаней між країнами та кофенетичною відстанню є метод зв’язування Уорда (метод Уорда полягає у мінімізації дисперсії членів групи. При цьому, статистична значимість  $Mantel\ test \geq \alpha = 5\%$ )<sup>297</sup>.

Водночас, отримані результати також не дозволяють зробити остаточний обґрунтований висновок щодо оптимальної кількості кластерів — а отже і рівня їх стабільності, — для проведення кластеризації існуючої вибірки 110 країн світу, за основними субіндексами їх ГП.

Аналіз існуючих нині методів, які використовують для обґрунтування оптимальної кількості кластерних структур, у процесі проведення кластерного аналізу, вказує на можливість застосування у цьому випадку

<sup>296</sup> Guillot G., Rousset F. Dismantling the Mantel tests. *Methods in Ecology and Evolution*. 2013. Vol. 4, no. 4. P. 336–344. URL: <https://doi.org/10.1111/2041-210x.12018> (date of access: 14.12.2023).

<sup>297</sup> Dixon P. VEGAN, a package of R functions for community ecology. *Journal of Vegetation Science*. 2003. Vol. 14, no. 6. P. 927–930. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2003.tb02228.x> (date of access: 14.12.2023)..

(тобто, з урахуванням особливостей даного дослідження), методу консенсусної кластеризації на основі побудови консенсусної матриці. При цьому, логіка такого методу — зокрема методу консенсусної кластеризації Монті — полягає у тому, що в умовах повторної дискретизації, ідеальні кластери залишатимуться стабільними, а отже, будь-яка пара вибірок повинна завжди (або ніколи не) групуватися разом<sup>298</sup>.

Процедура проведення консенсусної кластеризації передбачає, насамперед, розрахунок так званого “значення РАС” (Proportion of Ambiguous Clusters — пропорція неоднозначних кластерів), — тобто частку записів у консенсусній матриці, які знаходяться між 0 та 1. Такий розрахунок здійснюється з метою оцінки міри стабільності кластера, при цьому, найбільш стабільні кластери характеризуються найменшим середньозваженим розміром РАС<sup>299</sup>.

Результати розрахунку величини РАС для кожного з трьох методів кластеризації наведені в табл. 3.2.

Табл. 3.2 – Значення РАС для трьох методів кластеризації

Кількість кластерів	Методи кластеризації		
	Ієрархічна кластеризація	PAM	k-means
3	0,2884070	0,3429525	0,1834862
4	0,3149290	0,3638030	0,2787323

*Джерело:* розраховано автором у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *diceR* [171].

На основі даних, наведених в табл. 3.2 можна стверджувати, що оптимальна кількість кластерів, яка забезпечує найвищий рівень стабільності кластеризації — 3 кластери, оскільки у цьому випадку, середньозважене значення РАС мінімізується, при тому, що ваги методів кластеризації однакові<sup>300</sup>.

Отже, наявність достатньо обґрунтованих результатів щодо оптимальної кількості кластерів для проведення кластерного аналізу існуючої вибірки 110 країн світу за основними субіндексами їх ГІІ, дозволяють перейти до наступного етапу аналізу — вибору методу кластеризації.

<sup>298</sup> Consensus Clustering: A Resampling-Based Method for Class Discovery and Visualization of Gene Expression Microarray Data / S. Monti et al. *Machine Learning*. 2003. Vol. 52, no. 1/2. P. 91–118. URL: <https://doi.org/10.1023/a:1023949509487> (date of access: 14.12.2023).

<sup>299</sup> Там же.

<sup>300</sup> Там же.

Для визначення оптимального методу кластеризації доцільно використати внутрішні показники валідності та встановити ранжування щодо їх найкращих значень<sup>301</sup>.

Числові значення основних показників внутрішньої валідності, розраховані для кожного з трьох методів кластеризації, наведені в табл. 3.3.

Табл. 3.3 – Основні показники внутрішньої валідності кластерного аналізу для кожного з трьох методів кластеризації (кількість кластерів 3)

Методи кластеризації	Показники внутрішньої валідності кластерного аналізу									
	calinski_harabasz	dunn	gamma	c_index	davies_bouldin	sd	s_dbw	silhouette	Compactness	Connectivity
k-means	143,0	0,17	0,83	0,061	0,961	0,982	1,305	0,355	27,05	28,7
РАМ	<b>147,3</b>	0,17	<b>0,83</b>	0,059	0,944	<b>0,964</b>	1,398	0,368	26,76	26,1
Ієрархічна кластеризація	143,6	<b>0,19</b>	0,82	<b>0,058</b>	<b>0,940</b>	0,984	<b>1,304</b>	<b>0,370</b>	<b>26,61</b>	<b>13,0</b>

*Джерело:* розраховано автором у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *diceR* [171].

*Примітка:* оптимальні значення виділені кольором тла комірок.

Тепер, згідно визначеного алгоритму (рис. 3.2), необхідно здійснити порівняння схожості результатів, отриманих у процесі застосування кожного з трьох алгоритмів кластеризації, використовуючи при цьому інструменти зовнішнього оцінювання валідації кластерів.

Такими інструментами, застосування яких видається достатньо ефективним для проведення даного дослідження, можуть бути: 1) скоригований індекс Ренда (ARI); 2) індекс варіації інформації (VI); 3) величина (або індекс) ентропії). Усі ці показники використовують для перевірки схожості класифікацій<sup>302</sup>.

Числові значення показників схожості результатів кластеризації вибірки 110 країн, отриманих трьома методами кластеризації, наведені в табл. 3.4.

Дані, наведені в табл. 3.4 констатують, що найбільш схожими є результати кластеризації, отримані методами k-means та РАМ (на це вказують високі значення скоригованого індексу Ренда, та низькі значення індексів варіації інформації та ентропії). Деяко менший рівень схожості існує між

<sup>301</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 14.12.2023.).

<sup>302</sup> Там же.

результатами кластеризації, які тримані методом k-means та ієрархічним методом (ARI = 0,726).

Табл. 3.4 – Показники схожості результатів кластеризації вибірки 110 країн, отриманих трьома методами кластеризації

Показник схожості (зовнішні показники валідності)	Методи кластеризації		
	k-means та PAM	k-means та ієрархічний метод	PAM та ієрархічний метод
Скоригований індекс Ренда (ARI)	0,833	0,726	0,684
Індекс варіації інформації (VI)	0,381	0,541	0,544
Індекс ентропії	0,260	0,497	0,505

*Джерело:* розраховано автором у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *fpc* [215].

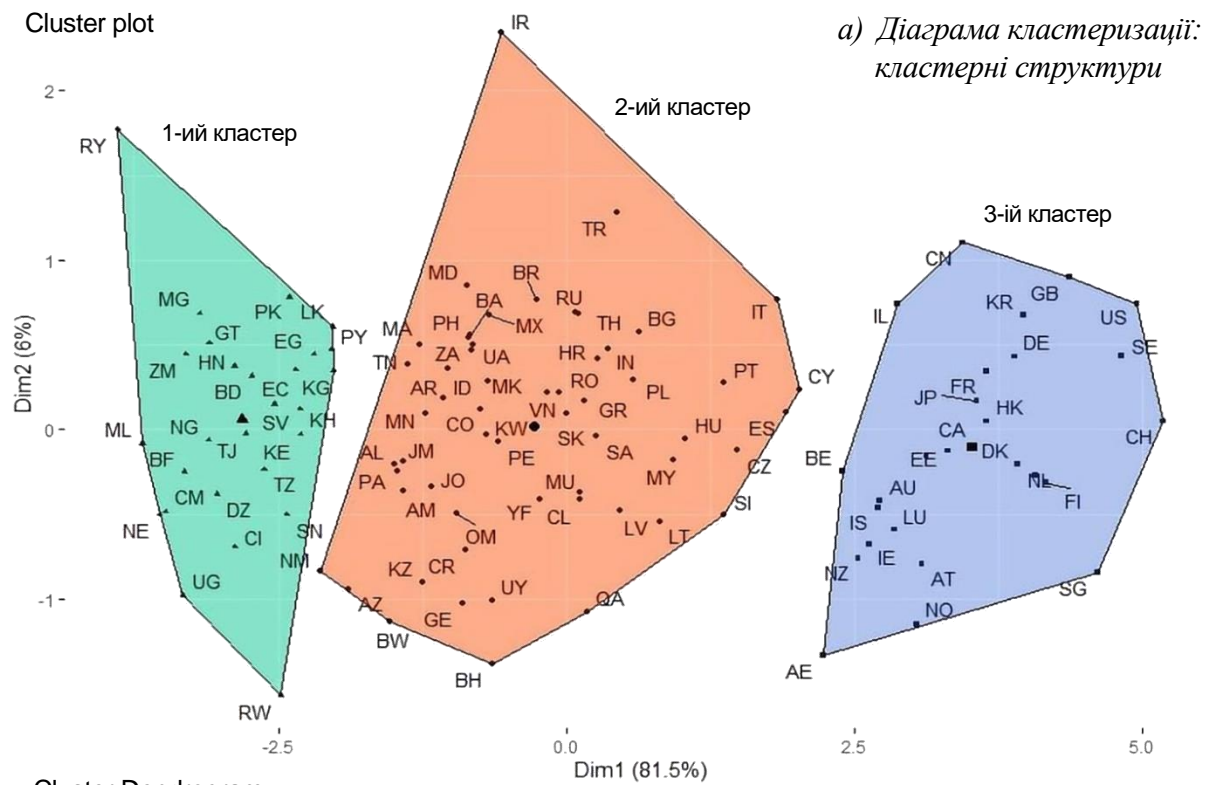
Аналіз показників схожості (табл. 3.4) дозволяє стверджувати, що оптимальним методом для кластеризації вибірки 110 країн світу за субіндексами їх ГІІ може бути k-means або ієрархічний метод. Водночас, беручи до уваги той факт, що для ієрархічного методу кластеризації 7 з 10 показників внутрішньої валідності мають оптимальні значення (табл. 3.3), при тому, що для методу k-means такі показники з оптимальними значеннями відсутні, стає очевидним, що у даному випадку, слід застосовувати саме ієрархічний метод кластеризації.

Завершення процедури вибору та обґрунтування методу кластеризації вибірки 110 країн світу — для даного дослідження, виконання цієї процедури виявилось доволі трудомістким процесом, з постійним пошуком нових методів верифікації та необхідністю повторного виконання деяких операцій — означає перехід до наступного етапу проведення кластерного аналізу (рис. 3.2), тобто до етапу безпосереднього виконання кластеризації.

Слід зазначити, що кластеризація відбуватиметься з урахуванням конкретних рекомендацій, визначених та описаних вище, у формі проміжних висновків та чітких обмежень.

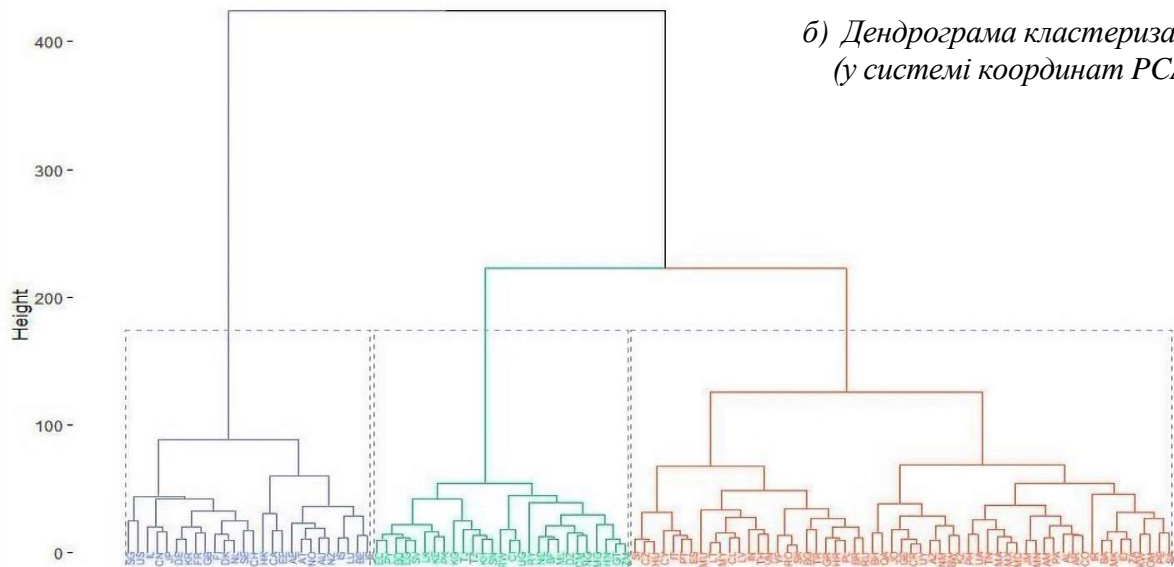
Отже, кластеризація вибірки 110 країн світу за субіндексами їх ГІІ проводитиметься за даними 2022 року, з розбиттям на 3 кластери, на основі ієрархічного методу, використовуючи алгоритм зв’язування Уорда та евклідову відстань.

Результати кластеризації представлені на рис. 3.12, та у табл. 3.5.



а) Діаграма кластеризації: кластерні структури

Cluster Dendrogram



б) Дендрограма кластеризації (у системі координат PCA)

Рис. 3.12 – Візуалізація результатів ієрархічної кластеризації 110 країн світу у формі: а) діаграми: б) дендрограми (за субіндексами їх ГІ, у 2022 р., за методом зв'язування Уорда, використовуючи евклідову відстань)

Джерело: побудовано автором на основі даних джерела [187], у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *factoextra* [232].

Примітка: в процесі кластеризації використовувалася кодифікація країн у форматі двозначного коду (Alpha-2), відповідно до міжнародного стандарту ISO 3166-1<sup>303</sup>.

<sup>303</sup> List of Country Codes by alpha-2, Alpha-3 Code (ISO 3166). *IBAN Checker: International Bank Account Number valid/ation*. URL: <https://www.iban.com/country-codes> (date of access: 07.12.2023).

Табл. 3.5 – Групування 110 країн світу за результатами ієрархічної кластеризації (за субіндексами їх ГІІ, у 2022 р.)

Код	Назва країни	Код	Назва країни	Код	Назва країни	Код	Назва країни	Код	Назва країни
<i>1-ий кластер (27 країн)</i>									
DZ	Алжир	BF	Буркіна-Фасо	CM	Камерун	BD	Бангладеш	KH	Камбоджа
CI	Кот-Д'Івуар	EC	Еквадор	EG	Єгипет	SV	Сальвадор	GT	Гватемала
HN	Гондурас	KE	Кенія	KG	Киргизстан	MG	Мадагаскар	ML	Малі
NE	Нігер	NG	Нігерія	PK	Пакистан	PY	Парагвай	RW	Руанда
SN	Сенегал	LK	Шрі-Ланка	TJ	Таджикистан	TZ	Танзанія	UG	Уганда
RY	Ємен	ZM	Замбія						
<i>2-ий кластер (57 країн)</i>									
AL	Албанія	AR	Аргентина	AM	Вірменія	BW	Ботсвана	AZ	Азербайджан
BH	Бахрейн	BG	Болгарія	BA	Боснія і Герцеговина	BR	Бразилія	CL	Чилі
CO	Колумбія	CR	Коста-Рика	HR	Хорватія	CY	Кіпр	CZ	Чехія
GE	Грузія	GR	Греція	HU	Угорщина	IN	Індія	ID	Індонезія
IR	Іран	IT	Італія	JM	Ямайка	JO	Йорданія	KZ	Казахстан
KW	Кувейт	LV	Латвія	LT	Литва	MY	Малайзія	MU	Маврикій
MX	Мексика	MD	Молдова	MN	Монголія	MA	Марокко	NM	Намібія
OM	Оман	PA	Панама	PE	Перу	PH	Філіппіни	PL	Польща
PT	Португалія	QA	Катар	RO	Румунія	RU	РФ	SA	Сауд. Аравія
YF	Сербія	SK	Словаччина	SI	Словенія	ZA	ПАР	ES	Іспанія
TH	Таїланд	MK	Півн. Македонія	TN	Туніс	TR	Туреччина	UA	<b>Україна</b>
UY	Уругвай	VN	В'єтнам						
<i>3-ій кластер (26 країн)</i>									
AU	Австралія	AT	Австрія	BE	Бельгія	CA	Канада	CN	КНР
DK	Данія	EE	Естонія	FI	Фінляндія	FR	Франція	DE	Німеччина
HK	Гонконг	IS	Ісландія	IE	Ірландія	IL	Ізраїль	JP	Японія
KR	Південна Корея	LU	Люксембург	NL	Нідерланди	NZ	Нова Зеландія	NO	Норвегія
SG	Сінгапур	SE	Швеція	CH	Швейцарія	AE	OAE	GB	Велика Британія
US	США								

*Джерело:* сформовано автором на основі даних рис. 3.12.

Результати проведеної кластеризації (рис. 3.12 і табл. 3.5) констатують, що 1-й кластер складають 27 країн світу, які характеризуються найнижчим середнім значенням субіндексів їх ГІІ, по відношенню до їх середніх значень для сукупностей тих країн, що увійшли, відповідно, у 2-ий і 3-ій кластери. Це дає підстави стверджувати, що 1-ий кластер представлений країнами з низьким рівнем активності їх інноваційної діяльності, що дозволяє попередньо оцінити рівень “зрілості” їх національних інноваційних систем.

Відповідно, 2-ий кластер охоплює 57 країн світу (табл. 3.5), інноваційна активність у яких є середньою (середнє значення субіндексів їх ГІІ займає “проміжне” місце за результатами кластеризації), а 3-ій кластер — 26 країн з найвищим рівнем активності інноваційної діяльності (середнє значення субіндексів їх ГІІ є найвищим).

Отже, отримані результати кластеризації дозволяють попередньо оцінити рівень “зрілості” НІС кожної з 110 країн, залежно від того, до якого кластеру вона входить. Окрім того, вони вказують на можливість та доцільність проведення дослідження динамічного ряду кластеризації даної вибірки країн.

Проведення дослідження динамічного ряду кластеризації вибірки 110 країн за 12-ти річний період (2011–2022 роки) покликане виявити та візуалізувати основні тенденції розвитку сфери інноваційної діяльності країн світу за результатами тих змін, які відбувалися в кластерних структурах впродовж означеного періоду, внаслідок “переходу” країн з одного кластера в інший.

Результати побудови динамічного ряду кластеризації вибірки 110 країн за 12-ти річний період представлені у форматі алювіальної діаграми на рис. 3.13.

Дані, які візуалізує діаграма на рис. 3.13, констатують, що впродовж 2016-2019 рр. до 3-ої групи, “найкращої” за критерієм величини ГП, входила найбільша кількість країн світу, за весь період спостереження. При цьому, у 2018 р. найменш чисельною була 1-а група (країни з найнижчими значеннями ГП).

Також, дані цієї діаграми наочно показують, що 2-а група країн (з середнім значенням субіндексів їх ГП) була найчисельнішою впродовж останніх 11 років (у 2011 р. таким був 1-ий кластер). Водночас, найбільше змін у кластерних структурах — при чому не лише за зміною кількості країн у тих чи інших кластерах, але й за кількістю “зустрічних переходів” країн між суміжними кластерами, що не впливало на загальну чисельність їх об’єктів — відбувалися впродовж 2016–2018 років.

Особливу увагу привертає той факт, що період 2020–2022 рр., який виявився найбільш проблемним (і нестабільним) періодом для світової економіки (це було зумовлено, спочатку, пандемією COVID 19, а пізніше широкомасштабною війною РФ проти України), характеризується найбільш стабільною структурою кластеризації вибірки 110 країн. Така ситуація підтверджує відому тезу про те, що з початком виникнення глобальної кризи, а також впродовж основного періоду її перебігу, світова система “рефлекторно” намагається утримати status quo попередньої моделі,



конфігурація якої може змінитися (інколи суттєво) лише на етапі подолання кризи, або під час виходу з неї<sup>304</sup>.

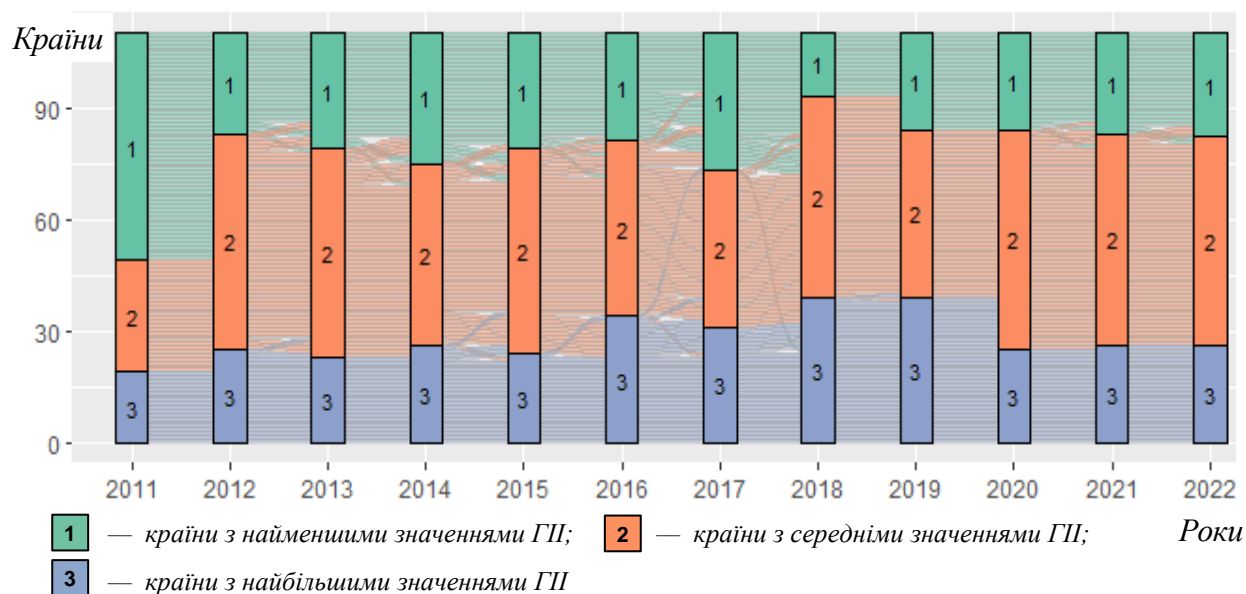


Рис. 3.13 – Динаміка структури трьох кластерів вибірки 110 країн за основними субіндексами їх ГП (за період 2011–2022 роки)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерела [187], у “R-середовищі” [269], використовуючи пакети ggalluvial [168] та diceR [171].

*Примітка:* в процесі побудови алювіальної діаграми було проведено нормалізацію матриць подібності кластерних структур по відношенню до 2022 р. за допомогою “норми Фробеніуса між двома матрицями”. Цю технологію використовують для збільшення подібності кластерних структур або класифікацій, що дозволяє встановити мітки кластерів, які забезпечують найбільшу схожість між двома матрицями кластеризації.

Завершуючи аналіз динамічного ряду кластеризації вибірки 110 країн світу, важливим видається те, що впродовж останніх 11 років (2012–2022 рр.), з яких понад 9 років триває війна РФ проти України, вона незмінно входить до 2-го кластера, тобто до числа країн з середніми значеннями субіндексів їх ГП. Такі результати переконливо свідчать наявність значного потенціалу країни у різних галузях її національної економіки загалом, та у сфері інновацій зокрема.

Водночас, для отримання більш повної та об’єктивної оцінки щодо можливостей системної активізації інноваційної діяльності — це дозволить

<sup>304</sup> Karaduman I. C. Global Challenges for the World. *OBRONNOŚĆ. Zeszyty Naukowe*. 2014. No.2 (10). URL: [https://www.researchgate.net/publication/331988524\\_global\\_challenges\\_for\\_the\\_world](https://www.researchgate.net/publication/331988524_global_challenges_for_the_world) (date of access: 14.12.2023).

оцінити рівень “зрілості” української НІС — доцільно провести (на основі уже отриманих результатів кластерного аналізу) порівняльний аналіз профілю України за основними субіндексами її ГП з середнім профілем кластеру до якого вона входить.

Результати “попарної” побудови таких профілів, для кожного року впродовж 2011-2022 рр. наглядно представлені радарними діаграмами на рис. 3.14.

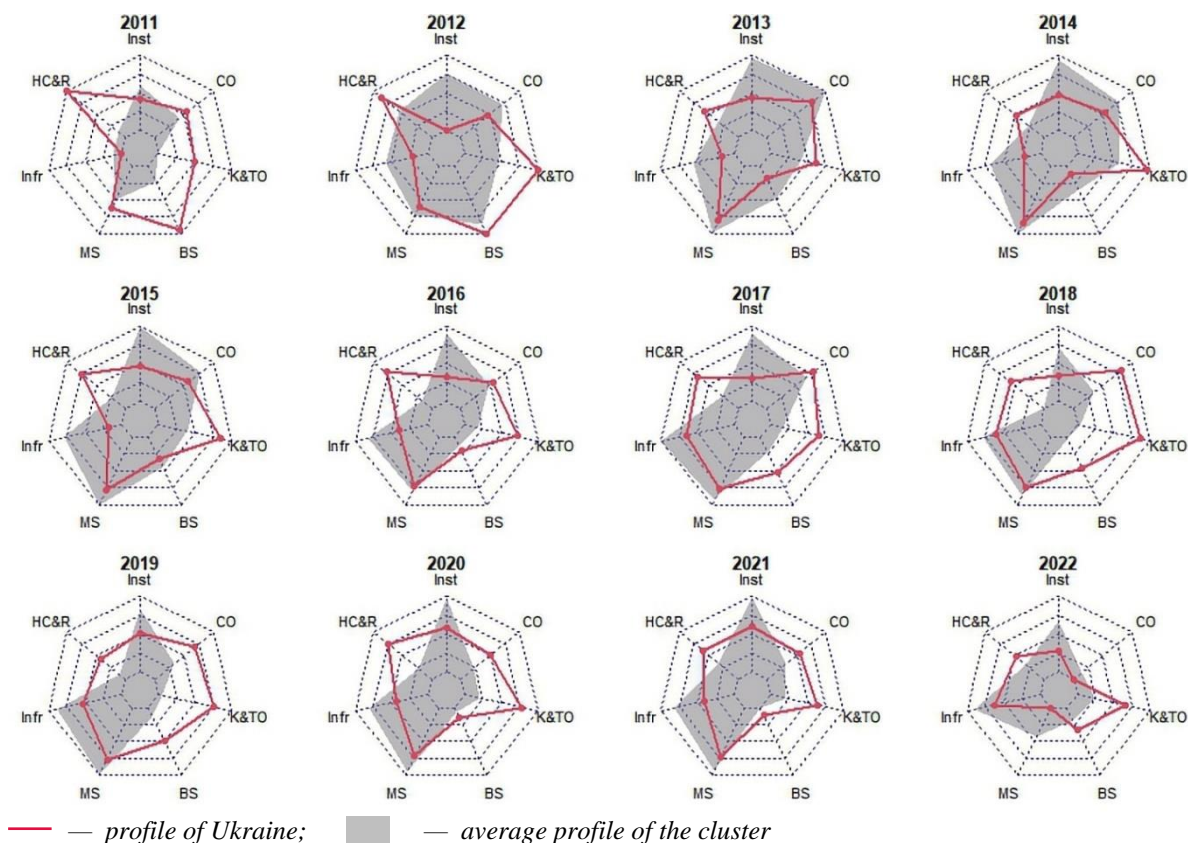


Рис. 3.14 – Профіль України та середній профіль кластеру до якого вона входила, за основними субіндексами їх ГП (впродовж періоду 2012–2022 рр.)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерела [187], у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *fmsb* [254].

Проведення аналізу даних, графічно представлених на рис. 3.14, дозволило виявити характерні ознаки та певні закономірності, зокрема:

- у 2011 р. Україна входила до 1-го кластеру, при цьому, значення 5 із 7-ми субіндексів її ГП перевищували середні, для цього кластера, значення (а такі показники як “Людський капітал і наука” (HC&R), “Розвиток бізнесу” (BS) та “Результати використання знань і технологій”

(K&TO) перевищували суттєво), що, очевидно, і призвело у 2012 р. до її “переходу” у 2-ий кластер;

- впродовж періоду 2012–2022 рр. Україна незмінно випереджала інші країни “свого”, уже 2-го, кластера за такими субіндексами як “Людський капітал і наука” (HC&R), “Результати використання знань і технологій” (K&TO) та “Розвиток бізнесу” (BS). Це свідчить не лише про значний соціально-економічний та інноваційний потенціал нашої країни, про що уже зазначалося раніше, але й про наявність уже сформованих та ефективно функціонуючих (по відношенню до її національної економіки) окремих підсистем її НІС, діяльність яких впродовж означеного періоду характеризувалася достатньо високим рівнем стабільності. Очевидно, що такі результати прямо вказують на формування системних передумов для “переходу” України з 2-го у 3-ій кластер, у короткостроковій або середньостроковій перспективі;
- стійке зростання субіндекса “Результати креативної діяльності” (CO) впродовж 2012–2021 років — при цьому, якщо у період 2012–2015 рр. він був несуттєво меншим за його середнє значення для 2-го кластера, то уже в наступні 6 років (2016–2021 рр.), він незмінно випереджав його — є вираженою позитивною тенденцією у вітчизняній сфері інноваційної діяльності, що підтверджує правильність попередньої тези про перспективи української НІС;
- водночас, впродовж останніх 11 років Україна, за такими трьома субіндексами як “Розвиток ринку” (MS), “Інституції” (Inst) та “Інфраструктура” (Infr), демонструє також, нажаль, “незмінне” відставання від їх середніх, для 2-го кластера, значень (причому, за двома останніми субіндексами таке відставання є і постійним, і суттєвим). Тож цілком логічно припустити, що така триваюча “незмінність” є прямим наслідком існування системної проблеми (або сукупності системних проблем), що, у свою чергу, вказує на необхідність проведення подальшого дослідження, з метою її (або їх) виявлення;
- різке і суттєве погіршення профіля України у 2022 році є прямим наслідком війни РФ проти нашої країни, про що також уже зазначалося раніше.

Очевидно, що результати проведеного кластерного аналізу є достатньо інформативними та характеризуються певною науковою новизною.

Водночас, незважаючи на теоретичну та прикладну цінність запропонованої методики кластеризації країн за субіндексами їх ГП, її апробація на практиці не забезпечила можливості отримати “точну” кількісну оцінку рівня “зрілості” НІС тієї чи іншої країни. Інакше кажучи, результати проведення кластерного аналізу не дозволяють безпосередньо оцінити рівень “зрілості” НІС країни у “якихось” абсолютних вимірниках, а лише ідентифікують її приналежність до одного з трьох кластерів країн, відповідно, з низьким, середнім і високим значеннями основних складових їх глобального інноваційного індексу.

Разом з тим, на основі отриманих результатів кластерного аналізу та критичного оцінювання методики його проведення можна сформулювати два важливих проміжних висновки:

- 1) між рівнем “зрілості” НІС та рівнем розвитку національної економіки існує виражена взаємозалежність. Тому проблему “зрілості” НІС не можна розглядати лише з позиції її відповідності (чи невідповідності) умовам розвитку суспільства та його національної економіки, в середовищі яких вона формується, оскільки у довгостроковому періоді їх рівні розвитку — як національної економіки країни, так і її НІС — будуть відносно однаковими (згідно постулатів теорії систем, рівні розвитку системи та її складових, у довгостроковому періоді, за інших незмінних умов, не можуть суттєво відрізнитися між собою);
- 2) для країн з різним рівнем економічного розвитку однаковий рівень “зрілості” їх НІС — однаковий по відношенню до рівня розвитку “своєї” національної економіки — забезпечує принципово різні результати їх інноваційної діяльності. Так, в економічно розвиненій країні її “зріла” НІС забезпечуватиме продукування великої кількості якісних інновацій, а у слаборозвиненій країні її “зріла” НІС не може відчутно впливати навіть на активізацію інноваційної діяльності. Це означає, що критерій “зрілості” НІС потрібно розглядати у двох аспектах: перший — з точки зору завершеності її формування та цілісності як системи, що є складовою національної економіки конкретної країни (тобто, “статична оцінка зрілості” НІС); другий — з точки зору результативності та ефективності функціонування такої системи (це “динамічна оцінка зрілості” НІС).

Останній сформульований висновок, який обґрунтовує необхідність проведення оцінювання “зрілості” НІС за двома різними напрямками, тим самим розмежовуючи таку оцінку на “статичну” і “динамічну”, потребує, також, і чіткого визначення суті цих двох понять.

Отже, статична оцінка зрілості НІС (або оцінка статичної зрілості НІС) країни — це оцінка, яка здійснюється виключно в межах своєї кластерної структури, на основі результатів кластеризації та порівняльного аналізу значень субіндексів ГІІ цієї країни та їх середніх значень для її кластера. При цьому, отримання вичерпної та об’єктивної оцінки статичної зрілості НІС, передбачає проведення додатково деяких інших видів аналізу (наприклад, визначення вагомості тієї чи іншої складової ГІІ, або ідентифікація найбільш значимих факторів впливу на формування величини цієї складової). Очевидно, що за результатами такого “додаткового” аналізу можна більш ґрунтовно дослідити особливості структури НІС тієї чи іншої країни, що, у свою чергу, дозволяє виявити існуючі латентні системні проблеми у сфері інноваційної діяльності, зумовлені ключовими факторами чи ознаками, які є характерними для національної економіки цієї країни та її суспільства.

Відповідно, динамічна оцінка зрілості НІС (тобто оцінка динамічної або функціональної зрілості НІС) країни — це оцінка “зрілості” функціонування НІС, яка ґрунтується на комплексному оцінюванні таких характеристик як рівень розвитку національної економіки, рівень активності інноваційної діяльності в країні, результативність та ефективність такої діяльності. При цьому слід зауважити: оскільки активність, результативність та ефективність інноваційної діяльності значною мірою залежать від статичної зрілості НІС — інакше кажучи, рівень статичної зрілості національної інноваційної системи прямо впливає на її функціональну зрілість, — то можна констатувати, що динамічна оцінка зрілості НІС характеризує також (опосередковано) і рівень її статичної зрілості.

Отже тепер, на основі ключових результатів кластерного аналізу, отриманих на усіх етапах його проведення у межах підрозділу 3.2, а також деяких проміжних висновків та узагальнень, сформульованих у цьому та попередніх розділах даного дослідження, можна зробити такі висновки.

1. Одним з важливих результатів проведеного кластерного аналізу, з огляду на можливість його використання для оцінювання статичної зріло-

сті НІС, є факт ідентифікації субіндекса “Інституції” (Inst) як окремої другої компоненти (рис. 3.11). Це означає, що дана складова ГП відіграє особливу роль як у сфері інноваційної діяльності загалом, так і у процесах формування НІС зокрема. Підтвердженням обґрунтованості такого твердження можуть слугувати, також, і результати порівняльного аналізу профіля України та середнього профіля 2-го кластера, до якого вона входила впродовж 2012–2022 рр. (рис. 3.14). Все це вказує на доцільність проведення, у наступному підрозділі даної роботи, поглибленого аналізу тих соціально-економічних факторів, які найбільше впливають, прямо чи опосередковано, на процеси формування складової “Інституції”, а отже і на рівень статичної зрілості національної інноваційної системи України.

2. Країни, що входять до одного кластера, за критерієм кластеризації субіндексів їх ГП (табл. 3.5) та / або входять до однієї групи країн за критерієм “порогових значень” їх ВВП на душу населення (табл. Д. 2, дод. Д), можуть, при цьому, суттєво відрізнитися між собою не лише структурою їх НІС (це залежить від особливостей суспільства країни загалом та її національної економіки зокрема), але й і рівням “статичної” та / або “динамічної” зрілості” їх НІС.

3. Рівень функціональної зрілості НІС можна охарактеризувати на основі результатів “локальної” оцінки за такими трьома “профільними”, з точки зору інноваційної діяльності, критеріями: 1) спроможність продукування інновацій (тобто рівень активності інноваційної діяльності); 2) результативність продукування інновацій (тобто кількість та якість “нових” інновацій, що створюються); 3) ефективність продукування інновацій (тобто співвідношення між економічним ефектом від впровадження “нових” інновацій та сукупними витратами на їх продукування).

Усі сформульовані висновки мають прикладну значимість. Більш того, останній висновок дозволяє запропонувати авторський підхід щодо оцінювання рівня “зрілості” НІС, який ґрунтується на адитивній моделі оцінювання складних об’єктів, явищ або процесів.

В основі такого підходу лежать два логічних припущення:

- 1) якщо існує можливість “локального” оцінювання функціонування НІС окремо за кожним з її “профільних”, з точки зору інноваційної діяльності, критеріїв (тобто за кожною окремою відносно незалеж-

ною її характеристикою чи ознакою), то одночасне узгоджене використання результатів усіх таких “однобічних” різноформатних оцінок дозволяє не лише визначити рівень динамічної зрілості НІС, але, й що важливо, класифікувати їх;

2) якщо оцінка динамічної зрілості НІС включає в себе опосередковано, також, і оцінку її статичної зрілості, то в умовах проведення даного дослідження, результати оцінювання динамічної зрілості НІС можна вважати також і оцінкою “зрілості” НІС.

Застосування даного підходу для опрацювання результатів кластеризації 110 країн світу за субіндексами їх ГП (рис. 3.12) та результатів групування цих країн за критерієм “порогових значень” їх ВВП на душу населення (табл. Д. 2, дод. Д), дозволило не лише класифікувати їх “поточні” рівні “зрілості” НІС, але окреслити найбільш реальні перспективи подальшого розвитку їх національних інноваційних систем (табл. 3.6).

Табл. 3.6 – Класифікація рівнів “зрілості” НІС країн, на основі результатів кластеризації за субіндексами ГП та оцінки розвитку їх національних економік

№ кластера, до якого входить країна	Рівень розвитку національної економіки	Рівень “зрілості” НІС	
		“поточний”	“перспективний” ( <i>наступний етап розвитку або можливий рівень</i> )
1	низький рівень розвитку	“умовна” НІС	створення “критичної маси” основних об’єктів НІС
2	середній низький рівень розвитку	“незріла” НІС	завершення формування основних підсистем НІС
	середній високий рівень розвитку	“умовно зріла” НІС	розвиток “незрілої” НІС, з метою її перетворення у “зрілу” НІС
3	високий рівень розвитку	“зріла” НІС	формування транснаціональних інноваційних систем або їх складових

*Джерело: розроблено автором.*

Наведені в табл. 3.6 дані переконливо свідчать, що запропонований підхід має прикладну цінність, оскільки дозволяє чітко ідентифікувати і класифікувати, з достатнім ступенем достовірності та дискретності, рівень “зрілості” НІС країн світу, що є важливо для загального оцінювання більшості процесів, які відбуваються як у сфері інноваційної діяльності тієї чи іншої країни, так і у її суспільстві загалом. Водночас, для забезпечення можливості реального та ефективного управління такими процесами у

конкретній країні — з метою формування “необхідних і достатніх” умов для її інноваційного розвитку (“перелік” таких передумов та їх зміст, як уже зазначалося вище, залежать від особливостей суспільства країни, її національної економіки, а також від рівня зрілості її НІС), — представлені у таблиці 3.6 дані не є достатньо інформативними.

Тому, з огляду на той факт, що результати класифікації рівнів “зрілості” НІС країн світу (табл. 3.6) є лише узагальненою оцінкою зрілості їх національних інноваційних систем, а отже вони не можуть ідентифікувати ті економічні фактори, які є визначальними для їх функціональної зрілості (тобто, як для формування такої системи, так і для результативного та ефективного її функціонування), видається доцільним провести, у наступному підрозділі даної роботи, “додатковий” аналіз, з метою виявлення таких факторів та визначення оцінки їх впливу. (Слід зауважити, що можливість проведення такого “додаткового” аналізу передбачена алгоритмом оцінювання “зрілості” НІС країн світу, представленим на рис. 3.2),

### **3.3 Оцінка впливу ключових факторів соціально-економічного розвитку країни на процеси формування та функціонування її національної інноваційної системи**

За результатами оцінювання “зрілості” НІС, проведеного у попередньому підрозділі на основі кластерного аналізу основних субіндексів ГІІ 110 країн світу, вдалося ідентифікувати складову “Інституції” як “окрему другу компоненту” (рис. 3.11), що відіграє особливу роль у сфері інноваційної діяльності країни та у процесах формування та розвитку її НІС. Дещо згодом, цей висновок був підтверджений результатами порівняльного аналізу профіля України та середнього профіля 2-го кластеру, до якого вона входила впродовж періоду 2012-2022 рр. (рис. 3.14). Отже, виявлені та підтверджені факти щодо існування суттєвого впливу складової “Інституції” на формування і розвиток вітчизняної НІС, вказують на необхідність проведення додаткового аналізу, з метою пошуку та ідентифікації визначальних соціально-економічних факторів, які безпосередньо впливають на формування цієї складової.



Згідно одного з багатьох визначень національної інноваційної системи, інституції НІС — як сукупність суб'єктів господарювання, “інтерактивна діяльність яких обумовлює генерування, продукування, поширення і розвиток інновацій в межах держави — це домінуючі та стабільні закономірності суспільної поведінки, що проявляються (або втілені) в організаціях, юридичних нормах, неформальних стереотипах мислення і культурних традиціях”<sup>305</sup>.

Ґрунтуючись на такому визначенні, очевидним стає той факт, що “організована” сукупність ефективно функціонуючих інституцій, своєю системою та інтерактивною діяльністю створює специфічне середовище — інституційне середовище, — яке в економічно розвинутих країнах є максимально сприятливим для переважної більшості існуючих типів процесів, що забезпечують формування інноваційної культури, інноваційного клімату та інноваційного потенціалу в суспільстві таких країн та їх національних економіках.

Загальний аналіз самого поняття “інституційне середовище”, його складових та їх особливостей, виявив три ключові ознаки (вони наведені нижче), які у країнах з високим рівнем розвитку виступають своєрідними “домінантами” формування такого максимально сприятливого інституційного середовища.

1. Захист прав власності. Гарантування прав власності та прав інтелектуальної власності сприяє активізації інноваційної діяльності, оскільки наявність таких гарантій є реальним стимулом для усіх учасників інноваційного процесу ефективно працювати над створенням “нового” інноваційного продукту, незалежно від його виду чи форми. Інакше кажучи, наявність дієвого механізму, який забезпечує надійний захист авторських прав, гарантує кожному учаснику інноваційного процесу отримання вигоди від створення “нового” продукту, розмір та форма якої залежить лише від кінцевих результатів інноваційної діяльності та його участі (або “частки”) у процесі такої діяльності.

2. Ефективність регуляторного середовища. Регуляторне середовище та регуляторні процеси, характерними ознаками яких є транспарентність, чі-

---

<sup>305</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

ткість (або визначеність) та ефективність, покликані забезпечити рівні умови для усіх учасників сфери інновацій, і тим самим сприяти активізації інноваційної діяльності. Це означає, що суспільство, яке здатне організувати і підтримувати саме такий перебіг регуляторних процесів, спроможне сформувати сприятливий інноваційний клімат та високий інноваційний потенціал, що є необхідними передумовами результативної інноваційної діяльності.

3. Низький рівень корупції. Відома теза про те, що “корупція — це пряма загроза інноваціям” видається достатньо обґрунтованою, об’єктивною та правомірною. Результати численних досліджень переконливо доводять існування оберненої залежності між рівнем корупції в країні та темпами її економічного зростання. Тому для переважної більшості країн з високим значенням індексу сприйняття корупції (тобто, з низьким рівнем корупції)<sup>306</sup> іншими характерними ознаками є — сприятливий інноваційний клімат у їх суспільстві та високий рівень інноваційного потенціалу їх національних економік.

Отже, можна констатувати, що вказані вище три ключові ознаки інституційного середовища, які є типовими для економічно розвинених країн, є, також, і визначальними для сфери їх інноваційної діяльності. Це, у свою чергу, означає, що для дослідження впливу складової “Інституції” на формування і розвиток української НІС потрібно використовувати такі показники, які дозволять об’єктивно оцінити сприятливість вітчизняного інституційного середовища за вказаними ознаками.

Аналіз існуючих підходів, які нині найчастіше застосовують у світовій практиці проведення схожих макроекономічних досліджень, покликаних визначити вплив тих чи інших інституційних факторів певної країни (вибірки країн) на розвиток окремих галузей її (їх) національної економіки, дозволяє стверджувати, що у переважній більшості всі вони передбачають розрахунок та оцінювання двох інтегральних показників — індексу сприйняття корупції та індексу економічної свободи — з подальшою інтерпретацією отриманих результатів.

Індекс сприйняття корупції (ІСК) (Corruption Perceptions Index (CPI)) — це інтегральний індекс, який характеризує рівень корупції у країнах

---

<sup>306</sup> Індекс сприйняття корупції у світі - 2022. *Індекс сприйняття корупції у світі - 2022*. URL: <https://cpi.ti-ukraine.org> (дата звернення: 15.12.2023).

світу. Його розрахунок ґрунтується на експертних (аналітичних) оцінках корупції в основних сферах суспільного життя. Цей індекс визначається і щорічно публікується міжнародною організацією Transparency International<sup>307</sup>.

Індекс економічної свободи (ІЕС) (Index of Economic Freedom (IFE)) — це інтегральний індекс (розраховується на основі оцінок 10-ти основних економічних свобод), який характеризує рівень економічної свободи у країнах світу. Цей індекс розраховується (з 1995 р.) такими організаціями США як The Heritage Foundation<sup>308</sup> та The Wall Street Journal<sup>309</sup>, і щорічно публікується.

Варто зауважити, що розраховані кількісні значення цих двох індексів, та економічно обґрунтована їх інтерпретація дозволяють об'єктивно та всебічно охарактеризувати три вище описані ключові ознаки якості інституційного середовища у тій чи іншій країні, що свідчить про високий рівень їх інформативності.

Отже, можна констатувати про доцільність проведення дослідження впливу складової “Інституції” на формування і розвиток НІС, саме на основі розрахунку двох вище зазначених інтегральних показників, зокрема індексу сприйняття корупції та індексу економічної свободи.

Першим кроком чергового етапу такого дослідження, є оцінювання, за даними вибірки 110 країн світу, взаємозв'язків між такими чотирма основними показниками: глобальний інноваційний індекс (GII), ВВП на душу населення (GDP), індекс сприйняття корупції (CPI) та індекс економічної свободи (IFE).

Така оцінка — тобто вимірювання тісноти взаємозв'язку між основними показниками інноваційного, економічного та інституційного розвитку 110 країн світу — є необхідною для визначення і тестування класичних гіпотез економічної теорії, а усі її результати комплексно представлені на рис. 3.15.

Як видно з рис. 3.15, побудована матриця (кореляційна матриця) є симетричною. Вона наочно відображає рівні кореляції між рейтинговими та макроекономічними показниками 110 країн світу у 2022 р. та візуалізує їх за допомогою графіків розсіювання і нахилів побудованих ліній регресії.

---

<sup>307</sup> 2022 Corruption Perceptions Index: Explore the results. *Transparency.org*. URL: <https://www.transparency.org/en/cpi/2022>

<sup>308</sup> The Heritage Foundation. *The Heritage Foundation*. URL: <https://www.heritage.org> (date of access: 15.12.2023).

<sup>309</sup> Journal T. W. S. Business. *WSJ*. URL: <https://www.wsj.com/business> (date of access: 15.12.2023).

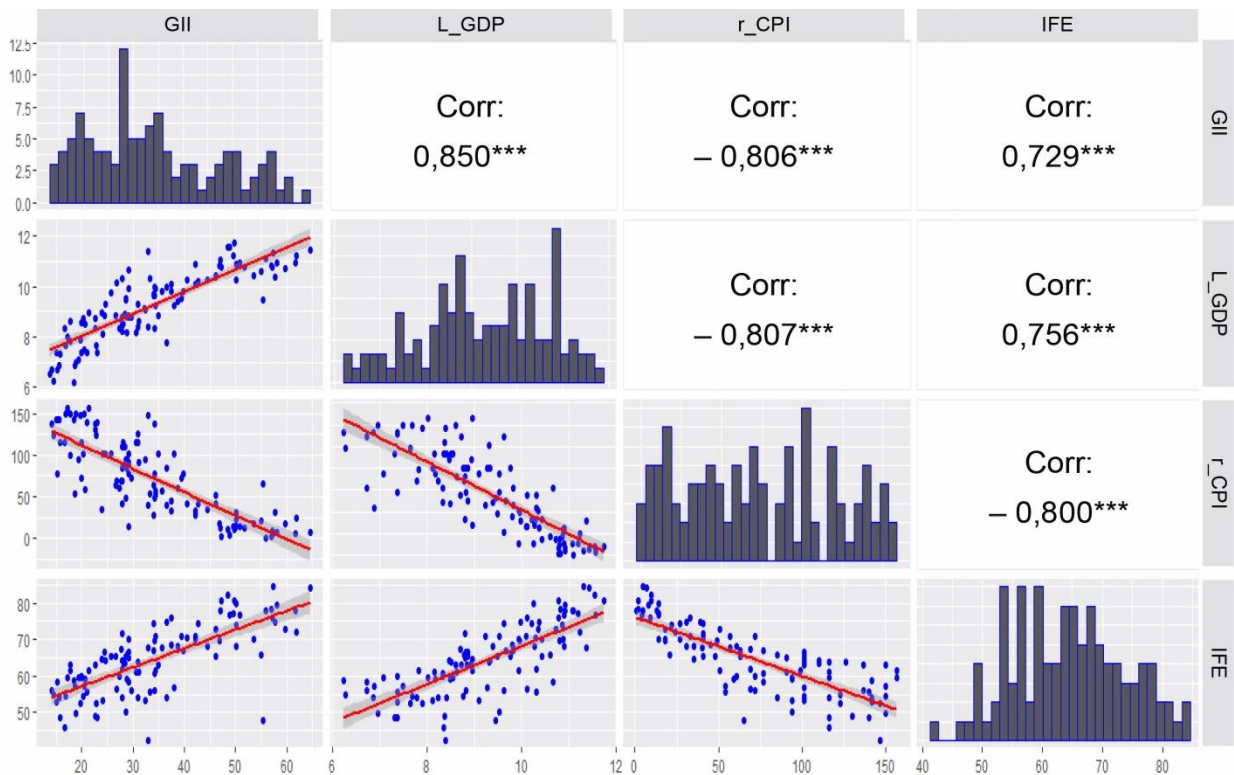


Рис. 3.15 – Тіснота взаємозв’язку між основними показниками інноваційного, економічного та інституціонального розвитку 107 країн світу (за даними 2022 р.)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерел [155, 187, 291, 302], у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет GGally [177].

*Примітки:* з метою кращої візуалізації отриманих результатів, перед проведенням розрахунків були виконані перетворення форматів даних двох показників: 1) абсолютні числові значення показника ВВП на душу населення (GDP), були логарифмовані (L\_GDP), що забезпечило узгодженість розмірності даних усіх показників; 2) при опрацюванні даних індексу сприйняття корупції (CPI) використовувалися не бальні значення країн, а їх ранг у рейтингу (r\_CPI). Це забезпечило візуалізацію оберненої залежності між рівнем ГІІ та рівнем корупції, що відповідає постулатам економічної теорії.

На діагоналі кореляційної матриці розташовані гістограми розподілу значень кожного з чотирьох показників. Крім того, на рисунку представлені числові значення коефіцієнтів кореляції Пірсона, що дозволяє оцінити рівень статистичної значимості

За результатами комплексного аналізу усіх даних рисунка 3.15 у числовому та різних графічних форматах, можна констатувати, що кореляційна матриця загалом характеризується достатньо високими рівнями тісноти зв’язку між чотирма показниками та відповідністю класичних при-

пущень щодо їх взаємозв'язку, а саме: простежується позитивний зв'язок між ГІ та показником ВВП на душу населення (0,850), а також між ГІ та індексом економічної свободи (0,729). Водночас, між глобальним інноваційним індексом та рівнем корупції (тобто, рангом країн у їх рейтингу за індексом сприйняття корупції) існує обернений зв'язок (-0,806).

Отже, отримані результати підтверджують високу вірогідність існування певних залежностей між усіма чотирма показниками (оскільки усі показники кореляції є статистично значимими), При цьому виявлені типи зв'язків між ними — позитивні зв'язки між ГІ, з одного боку, та індексом економічної свободи і обсягом ВВП на душу населення, з другого боку, а також оберненого зв'язку між ГІ та рівнем корупції — повністю підтверджуються основними постулатами економічної теорії.

Наступним кроком поточного етапу даного дослідження, є проведення дисперсійного аналізу — з урахуванням раніше визначеної кластерної структури, — з метою оцінювання існуючих залежностей між ГІ та двома інституційними показниками. При цьому, групувальною змінною виступатимуть результати кластеризації 110 країн за їх ГІ, а залежними змінними почергово виступатимуть, відповідно, індекс економічної свободи та ранг індексу сприйняття корупції.

Важливо зауважити, що результати дисперсійного аналізу будуть непрямо підтверджувати і об'єктивність кластерних структур, оскільки інституційні індекси є незалежними щодо їх побудови.

З огляду на визначені цілі поточного етапу даного дослідження достатньо обґрунтованим видається рішення про проведення одностороннього дисперсійного аналізу (ANOVA), також відомого як “однофакторний дисперсійний аналіз”, окремо для кожного з двох визначених інституційних показників.

Виконання одностороннього дисперсійного аналізу передбачає, насамперед, формування його “дизайну”, який визначає проведення тестів щодо розподілу залежної змінної (у даному випадку такими залежними змінними виступають індекс економічної свободи та ранг індексу сприйняття корупції). Очевидно, що бажаним результатом такого тестування є підтвердження відповідності розподілу залежної змінної (Inst) умовам нормального розподілу та однаковий рівень дисперсії між групами (так званий тест на гомоскедастичність).

Отже, у випадку, якщо розраховані показники відповідатимуть умовам нормального розподілу, то односторонній дисперсійний аналіз слід проводити на основі параметричних методів ANOVA. В іншому випадку — на основі непараметричних методів, а саме на основі тесту Краскелла-Уолліса<sup>310</sup>.

Що стосується інших параметрів дизайну виконання одностороннього дисперсійного аналізу, то вони визначаються самою методикою його проведення. Так, для оцінки однорідності дисперсії доцільно, у даному випадку, використати тест Левена<sup>311</sup> і тест Бройша-Пагана<sup>312</sup>, а для оцінки нормальності розподілу — тест Шапіро-Вілка<sup>313</sup>.

Результати розрахунків для змінної індексу економічної свободи (вони були отримані за допомогою використання пакету *performance*<sup>314</sup> у “*R-середовищі*”<sup>315</sup>) показали, що припущення щодо однорідності дисперсій не можна відкинути, оскільки значимості тестів Левена і Бройша-Пагана складають, відповідно,  $p = 0,3875$  і  $p = 0,052$ . При цьому, тест Шапіро-Вілка на нормальність розподілу можна обґрунтовано відхилити, оскільки рівень значимості  $p = 0,0002$ .

Результати розрахунків для змінної індексу сприйняття корупції (вони були отримані за допомогою аналогічних інструментів для визначення попередніх результатів) дозволяють відкинути нульову гіпотезу про гомогенність дисперсії, оскільки тест Бройша-Пагана показав значимість  $p = 0,048$ , а тест Левена —  $p = 0,0002$ . При цьому тест Шапіро-Вілка підтвердив гіпотезу нормальності розподілу —  $p = 0,7849$ .

Отже, різні результати тестувань двох інституційних показників (або двох змінних), вказують на те, що і дизайн проведення односторон-

---

<sup>310</sup> Kruskal W. H., Wallis W. A. Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*. 1952. Vol. 47, no. 260. P. 583–621. URL: <https://doi.org/10.1080/01621459.1952.10483441> (date of access: 15.12.2023).

<sup>311</sup> Levene Test for Equality of Variances. *Information Technology Laboratory | NIST*. URL: <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35a.htm> (date of access: 15.12.2023).

<sup>312</sup> Gujarati D. N., Porter D. C. Basic econometrics. 4th ed. New York : Tata McGraw Hill, 2007. 1036 p.

<sup>313</sup> Shapiro S. S., Wilk M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*. 1965. Vol. 52, no. 3-4. P. 591–611. URL: <https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591> (date of access: 15.12.2023).

<sup>314</sup> Performance: An R Package for Assessment, Comparison and Testing of Statistical Models / D. Lüdtke et al. *Journal of Open Source Software*. 2021. Vol. 6, no. 60. P. 3139. URL: <https://doi.org/10.21105/joss.03139>

<sup>315</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 15.12.2023).

нього дисперсійного аналізу для кожного з них також буде також різним, зокрема:

- для індексу економічної свободи слід застосувати непараметричну альтернативу односторонньому дисперсійному аналізу. Це може бути, наприклад, метод на основі тесту Крускала-Уолліса, яким послуговуються у випадку, якщо припущення ANOVA не виконуються;
- для індексу сприйняття корупції (за рангом країн у рейтингу) можна застосувати параметричний метод ANOVA, з критерієм Уелча, оскільки дисперсії не є однорідними<sup>316</sup>.

Основні результати дисперсійного аналізу для індексу економічної свободи візуалізовано на комплексному графіку, представлено на рис. 3.16.

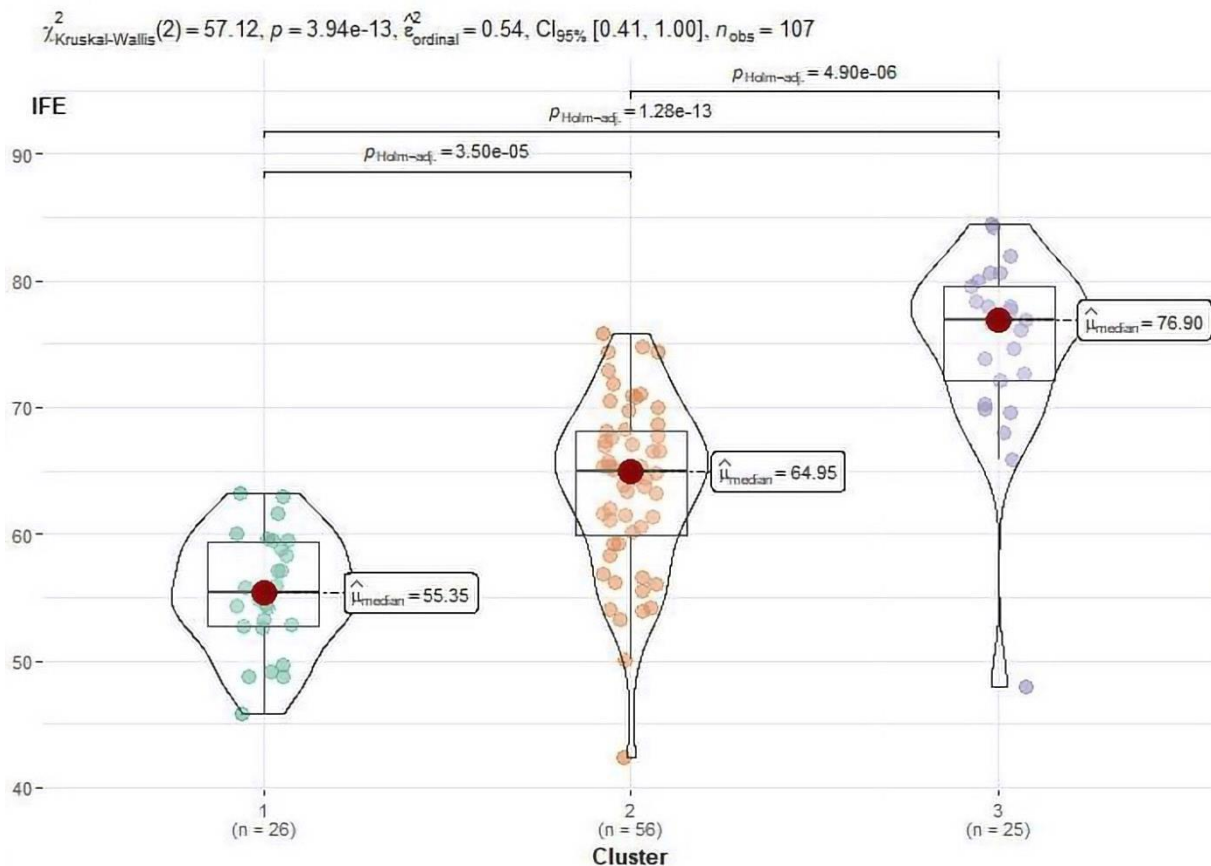


Рис. 3.16 – Результати дисперсійного аналізу для індексу економічної свободи (на основі даних 107 країн світу у 2022 році)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерела [291], у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет ggstatsplot [261].

*Примітка:* аналіз проводився за даними 107 країн, оскільки значення індексу економічної свободи для трьох країн, з існуючої вибірки 110 країн, є відсутніми у рейтингу.

<sup>316</sup> Kruskal W. H., Wallis W. A. Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*. 1952. Vol. 47, no. 260. P. 583–621. URL: <https://doi.org/10.1080/01621459.1952.10483441>

Результати проведення одностороннього дисперсійного аналізу на основі тесту Крускала-Уолліса (рис. 3.16) констатують статистичну значимість різниці в медіанних показниках індексу економічної свободи. При цьому, для країн 3-го кластеру, тобто для країн з найнижчим рівнем їх ГП, медіанне значення індексу економічної свободи є найбільшим (76,90), що видається цілком закономірним і очікуваним.

Попарна різниця у медіанних значеннях з коригуванням за методом Holm вказує на наявність статистично значимої різниці між усіма кластерами, а величина ефекту 0,54 (так званий “частковий ета-квадрат”) свідчить про суттєві відмінності у медіанних значеннях показника індексу економічної свободи у розрізі кластера.

Для індексу сприйняття корупції результати дисперсійного аналізу, виконаного відповідно до вище визначеного дизайну, наведені на рис. 3.17.

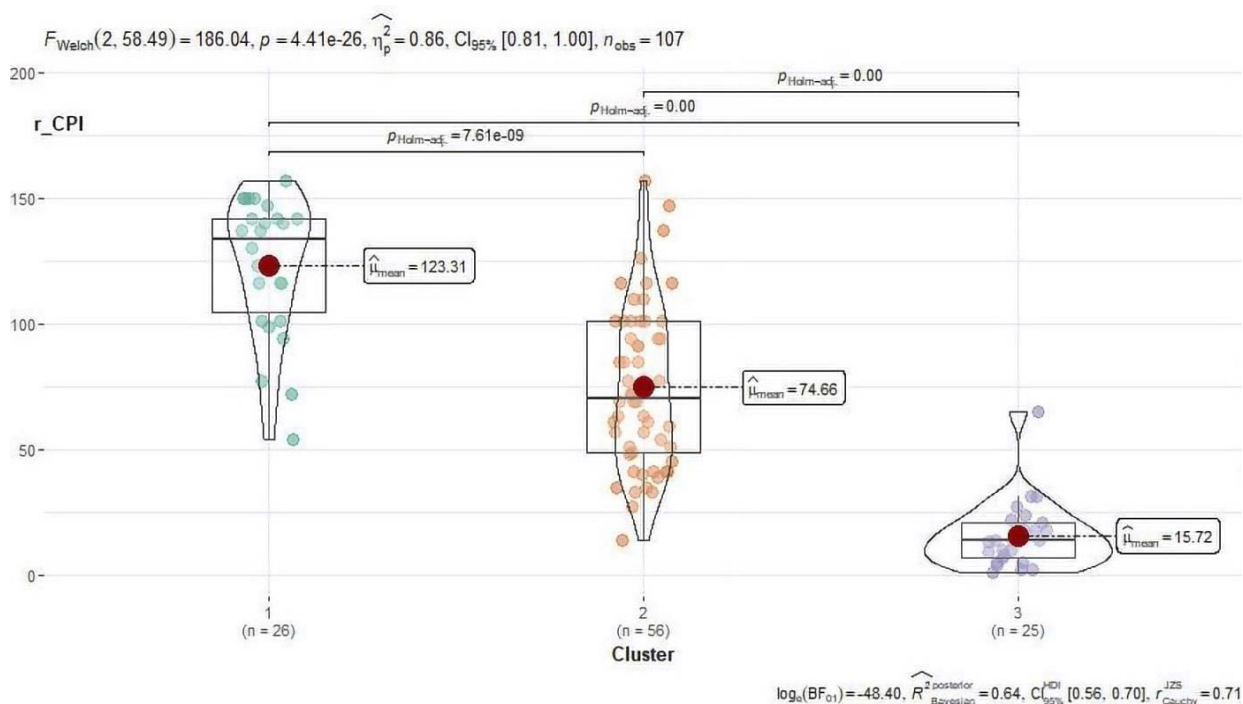


Рис. 3.17 – Результати дисперсійного аналізу для індексу сприйняття корупції (за рангом країн у рейтингу) (на основі даних 107 країн світу у 2022 р.)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерела [155], у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет ggstatsplot [261].

Візуалізовані результати розподілу країн за їх рангом у рейтингу значень індексу сприйняття корупції за даними 2022 року (рис. 3.17), свід-



чать про суттєву статистичну значимість диференціації середніх значень показника у розрізі кожного кластера. Також, кластери статистично значимо відрізняються між собою і в попарних порівняннях. При цьому, найнижчий рівень рангу сприйняття корупції (середнє значення 15,72) властивий для країн 3-го кластеру, а найвищий (середнє значення 123,31) — для країн 1-го кластеру. Величини ефекту (“частковий ета-квадрат”) дорівнює 0,86. Це означає, що 86% мінливості значень індексу сприйняття корупції пояснюється розподілом країн на групи (кластери), а отже величина ефекту є високою.

Ще одним важливим результатом проведення дисперсійного аналізу є виявлення статистично значимого впливу кластеризації на рівні інституційних показників, оскільки це опосередковано підтверджує об’єктивність авторської методики проведення кластерного аналізу країн за даними їх глобального інноваційного індексу.

Зокрема, результати дисперсійного аналізу констатують, що кластерні утворення чітко диференціюються за якістю інституційних показників, а отже, результати такого групування країн можна використовувати для порівняльного оцінювання їх інноваційного розвитку, в тому числі і для порівняння рівнів зрілості їх національних інноваційних систем.

Отже, отримані результати дисперсійного аналізу видаються виражено значимими результатами поточного етапу даного дослідження, згідно визначеного алгоритму проведення оцінювання зрілості НІС країн світу, що вказує на можливість (доцільність) проведення поглибленого аналізу взаємозв’язків між чотирма інтегральними показниками з урахуванням кластеризації цих країн (рис. 3.12).

Результати вимірювання тісноти взаємозв’язку між основними показниками інноваційного, економічного та інституційного розвитку 107 країн світу з урахуванням їх кластеризації, за даними 2022 року, представлені на рис. 3.18.

Візуалізація впливу результатів кластеризації країн за їх ГІІ на взаємозв’язок 4 показників для міждержавних порівнянь (рис. 3.18) виявила істотні зміни у порівнянні з попереднім оцінювання тісноти взаємозв’язку між ними, тобто, без урахування кластерних структур (рис. 3.15).

Насамперед, простежується виражена диференціація у значимості та спрямованості кореляції, про що свідчать суттєві відхилення між значеннями одного і того ж самого показника, яке він набуває, відповідно, у межах 1-го, 2-го і 3-го кластера.

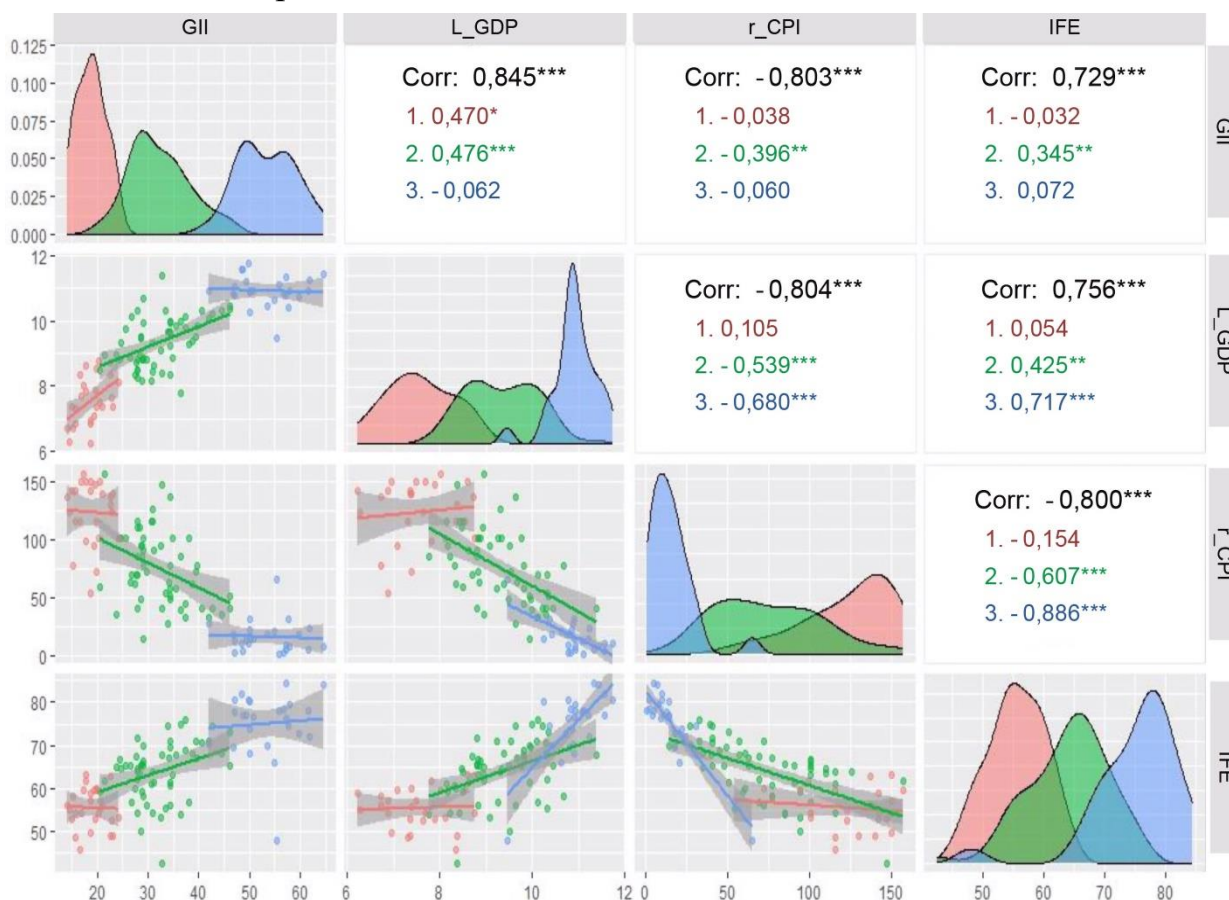


Рис. 3.18 – Тіснота взаємозв’язку між основними показниками інноваційного, економічного та інституційного розвитку 107 країн світу з урахуванням їх кластеризації (рис. 3.12) (за даними 2022 р.)

*Джерело:* побудовано автором на основі даних джерел [155, 187, 291, 302], рис. 3.12, у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет GGally [177].

Так, для країн 1-го кластера характерним є відсутність статистично значимого взаємозв’язку між показником ГІ та індексами економічної свободи і сприйняття корупції. При цьому, для країн 1-го кластеру притаманним є додатній напрям зв’язку (статистично незначимого) між обсягом ВВП на душу населення та індексом сприйняття корупції, на противагу країнам 2-го і 3-го кластеру, для яких характерним є статистично значимий обернений зв’язок.

Напевно, найбільш неочікуваними результатами проведеного аналізу є дані, які констатують дуже низький рівень кореляції та відсутність

статистичної значимості, для країн 3-го кластера, між величиною ГП, з одного боку, та обсягом ВВП на душу населення, індексом економічної свободи та індексом сприйняття корупції, з другого боку, оскільки такі результати не узгоджуються з основними постулатами економічної теорії.

Водночас, характер таких взаємозв'язків між тими самими показниками для країн 2-го кластеру, повністю відповідає логіці економічних закономірностей.

Очевидно, що наявність таких суттєвих розбіжностей для країн 2-го і 3-го кластерів вказують на доцільність визначення граничного ефекту лінійної регресії між величиною ГП та обсягом ВВП на душу населення. Результати його розрахунку, за даними 107 країн світу — з урахуванням та без урахування їх кластеризації — наведені в табл. 3.7.

Табл. 3.7– Результати розрахунку граничного ефекту лінійної регресії між логарифмом обсягів ВВП на душу населення та величиною ГП

Cluster	Elasticity coefficient	SE	95% CL	t (101)	p
<i>на основі даних 107 країн світу (без урахування їх кластеризації)</i>					
—	1,36	0,02	[0,02, 0,09]	3,37	0,001
<i>на основі даних 107 країн світу (з урахуванням їх кластеризації)</i>					
1	2,31	0,85	[0,63, 3,99]	2,73	0,007
2	1,96	0,48	[1,02, 2,91]	4,12	< 0,001
3	- 0,34	1,25	[- 2,81, 2,13]	- 0,27	0,785

*Джерело:* розраховано автором на основі даних джерел [187, 302], рис. 3.12, у “R-середовищі” [269], використовуючи пакет *easystats* [186].

Дані, наведені в табл. 3.7, констатують, що показник еластичності впливу 1,0% зміни величини глобального інноваційного індексу на обсяг ВВП на душу населення становить 1,36 (без урахування кластеризації країн за їх ГП). Окрім того, цей коефіцієнт є статистично значимий.

Водночас, з урахуванням кластерних структур, еластичність впливу величини ГП на обсяг ВВП на душу населення суттєво відрізняється між різними групами країн. Так, найвищий рівень еластичності спостерігається у 1-му кластері (показник еластичності складає 2,31). Для 2-го кластеру характерними є дещо менша величина граничного ефекту (показник еластичності складає 1,96) та високий рівень статистичної значимості.

Водночас, для 3-го кластера граничний ефект виявився близьким до нуля (але від'ємним) і статистично незначимим. Такі “нехарактерні” результати можуть бути зумовлені тим, що в сучасних економічно розвинених країнах, рівень їх добробуту та рівень їх інноваційного розвитку є настільки високими — для поточних і нині актуальних моделей функціонування національних економік цих країн та їх НІС, — що додаткове зростання величини глобального індексу інновацій, відчутно не впливає на зростання обсягів ВВП таких країн. Таку ситуацію можна порівняти з ефектом спадної граничної корисності, коли додатково вкладена одиниця того чи іншого ресурсу у відповідний керований процес, уже не призводить до збільшення очікуваного результату.

Отже, на основі результатів кластерного та регресійного аналізу можна зробити деякі узагальнення та висновки:

- для країн 1-го кластера, наявність лише одного прямого статистично значимого зв'язку — між величиною їх ГП та обсягом ВВП на душу населення, — який, при цьому, характеризується високим рівнем еластичності, можна вважати своєрідним свідченням “умовності” їх національних інноваційних систем. Такий результат підтверджує раніше сформульовані висновки;
- визначальною особливістю країн 2-го кластера є існування, між усіма чотирма означеними показниками, статистично значимих зв'язків, напрям кожного з яких повністю відповідає постулатам економічної теорії. Такі результати, у поєднанні з достатньо вагомим значенням показника еластичності (1,96), можна трактувати як відображення процесів активного розвитку “незрілих” НІС цих країн, та подальшої їх трансформації у сучасні “зрілі” НІС, що також підтверджує попередні висновки;
- для країн 3-го кластера, наявність статистично значимих зв'язків лише між трьома показниками (обсягом ВВП на душу населення та індексами економічної свободи і сприйняття корупції), з повною відповідністю напрямів цих зв'язків постулатам економічної теорії, а також відсутність таких зв'язків між означеними показниками та глобальним інноваційним індексом, може свідчити не лише про “зрілість” НІС країн цього кластера, але й про зростаючу потребу їх моде-

рнізації. Зокрема, отримані результати, з урахуванням виявленого “ефекту спадної граничної корисності”, можуть сигналізувати про те, що існуюча нині модель національної інноваційної системи, яка є актуальною та результативною в сучасних умовах, уже ближчим часом почне втрачати свою ефективність, якщо функціонуватиме “виключно у межах” національної економіки своєї країни.

Остання теза вказує на те, що сьогодні перед країнами-лідерами сучасного світу постає непростий виклик — необхідність модернізації та подальшого розвитку їх “зрілих” НІС шляхом формування на основі таких систем, підсистем або окремих їх складових, транснаціональних інноваційних систем. Такі процеси є очевидними і невідворотними, оскільки всеохоплююча глобалізація, яка нині є однією з домінант сучасного світу, а її результати і наслідки зумовлюють структурні зміни в усіх сферах суспільного життя кожної країни, потребує створення нових більш ефективних моделей інноваційних макросистем, формування яких не може не ґрунтуватися на основі “лише” зрілих” НІС (або їх елементів) економічно розвинутих країн. Тож незважаючи на той факт, що сьогодні у світі частка країн з “зрілими” НІС є суттєво меншою аніж частка країн з “незрілими” та “умовними” НІС (тобто країн 2-го і 1-го кластерів), активність та масштаби процесів формування новітніх транснаціональних інноваційних систем неспинно зростають, набуваючи, при цьому, характер системоутворюючих.

Підтвердженням правильності та об’єктивності сформульованої тези можуть слугувати результати досліджень щодо зростання впливу провідних транснаціональних ІТ-компаній на трансформаційні процеси НІС країн світу.

Зокрема, у звіті про “Вимірювання тенденцій у сфері штучного інтелекту”, підготовленого та опублікованого науковцями Стенфордського університету у 2023 р. зазначається, що “у 2014 році рушієм ШІ було академічне середовище, а наразі ситуацію контролюють ІТ-гіганти. Академічна сфера мала лише три моделі машинного навчання, а бізнес у 2022 році створив 32 моделі”<sup>317</sup>.

---

<sup>317</sup> AI Index Report 2023 – Artificial Intelligence Index. *Artificial Intelligence Index*. URL: <https://aiindex.stanford.edu/report/> (дата звернення: 07.12.2023).

Описані тенденції, які сьогодні домінують у світовій сфері інновацій, підтверджуються результатами дослідження І. Пилипіва, у якому він зазначає, що “технологічні гіганти давно перестали бути просто економічними драйверами. Через свій потенціал та експертизу вони можуть впливати на якість життя суспільств, підвищуючи рівень освіти та доступ населення до інформації. Технологічні гіганти стали геополітичними гравцями, що діють на рівних з національними державами. За таких умов держави починають втрачати суверенітет у власному науковому потенціалі”<sup>318</sup>.

Більш того, вітчизняний дослідник констатує, що “за останні п’ять років набув поширення термін “технологічна дипломатія”. Через зростання впливу цифрових технологій на глобальну політику та міжнародні відносини відбулися кардинальні зміни в дипломатичних практиках різних країн. Вони почали призначати послів у Кремнієву долину. Першою це зробила Данія у 2017 році”<sup>319</sup>.

Напевно, одним з найбільш вагомих аргументів, який підтверджує правильність висновків, зроблених І. Пилипівом, можна вважати опубліковане у статті “Великі технології потрапляють на дипломатичну арену” твердження екс-глави МЗС Данії Андерса Самуельсена (Anders Samuelsen): “Google, IBM, Apple і Microsoft настільки великі, що їх економічна сила та вплив перевищують вплив багатьох країн, де ми маємо традиційні посольства”<sup>320</sup>.

Очевидно, що такі результати дослідження означених тенденцій переконливо свідчать про обґрунтованість та актуальність вище сформульованої тези щодо модернізації та подальшого розвитку “зрілих” НІС, і вказують на необхідність дати визначення категорії “транснаціональна інноваційна система”.

Отже, транснаціональна інноваційна система (ТНІС) — це сукупність різноманітних інституцій, що є складовими “зрілих” НІС різних економічно розвинених країн, спільна інтерактивна діяльність яких обумовлює генерування, продукування, поширення і розвиток інновацій на над-

---

<sup>318</sup> Пилипів І. Світ у кишені корпорацій. Як техногіганти стали впливовішими за держави. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/10/10/705271/> (дата звернення: 15.11.2023).

<sup>319</sup> Там же.

<sup>320</sup> Gorwa R., Peez A. Big Tech Hits the Diplomatic Circuit - Berlin Policy Journal - Blog. *Berlin Policy Journal - Blog*. URL: <https://berlinpolicyjournal.com/big-tech-hits-the-diplomatic-circuit/> (date of access: 24.11.2023).

державному (наднаціональному) рівні. При цьому, специфічними особливостями ТНІС виступають:

- 1) інституції ТНІС — домінуючі та стабільні закономірності суспільної поведінки, які є характерними для різних економічно розвинених країн з однаковими (спорідненими) стандартами їх соціально-економічного розвитку, що проявляються (втілені) в організаціях, правових нормах і неформальних стереотипах мислення;
- 2) спільна інтерактивна діяльність інституцій ТНІС — це така діяльність різноманітних інституцій, що є окремими елементами (складовими) “зрілих” НІС різних економічно розвинених країн, в результаті якої інноваційний процес розглядається не як послідовність односторонньо-спрямованих причинно-наслідкових зв’язків, які ведуть від НДДКР до інновацій, а як багатосторонній процес, який забезпечується функціонуванням системи наддержавних інформаційних, регламентуючих і фінансових зв’язків між усіма його учасниками.

Сформульоване визначення ТНІС та наведені вище пояснення її специфічних особливостей, вказують на ще одну характерну її ознаку — певну обмеженість щодо участі країн “певної категорії”, у процесах формування транснаціональних систем. Інакше кажучи, ті країни, які сьогодні не є економічно розвиненими (їх НІС не є “зрілою”) та / або їх суспільства не сповідують принципи сучасного демократичного світу, не можуть брати участь у створенні таких систем. При цьому, така “неможливість” їх участі у зазначених процесах зумовлена не якимись обмежувальними процедурами чи правовими актами, а самою специфікою здійснення спільної інтерактивної інноваційної діяльності.

Спроба логічної верифікації правильності запропонованого визначення ТНІС — на основі поглибленого комплексного аналізу її сутності, специфічних особливостей та ідентифікованих обмежень, — дозволили виявити 3 ключові фактори, які сприяють процесам формування і функціонування таких інноваційних макросистем новітнього типу:

- 1) високий рівень глобалізації світової економіки;
- 2) формування “критичної маси” країн з “зрілою” їх НІС;
- 3) набуття процесами конвергенції інновацій “масового” характеру. (Це означає, що у структурі процесів поширення та розповсюдження інновацій у світі, сьогодні відбуваються суттєві зміни, зокрема: зрос-

тає частка тих процесів, які забезпечують поширення інновацій шляхом їх конвергенції, водночас, частка аналогічних процесів, які відбуваються шляхом дифузії інновацій, скорочується).

Отже, на основі вищевикладеного, а також ґрунтуючись на одному з сучасних принципів управління “ною” економікою (3.1)<sup>321</sup>:

$$\text{“Нова” економіка} = \text{Глобалізація} + \text{Локалізація} \quad (3.1)$$

процес формування та функціонування ТНІС у сучасних умовах можна описати за допомогою формули 3.2:

$$\text{ТНІС} = \sum_{i=1}^{\text{select}M} (\sum_{j=1}^{\text{select}N} \text{інст}_{j_{\text{НІС}_i}}) + \text{Глобалізація} \quad (3.2)$$

де, *select M* – вибірка країн *M* з усіх країн світу;

*select N* – вибірка інституцій *N* з усіх інституцій НІС вибірки країн *M*;

*інст<sub>НІС<sub>i</sub></sub>* – *j*-та інституція НІС *i*-тої країни з вибірки країн *M*.

Представлена формула (3.2) лаконічно і водночас інформативно розкриває суть процесів формування та функціонування транснаціональних інноваційних систем. Водночас, необхідно зауважити, що конфігурація співпраці (співфункціонування) одних і тих самих інституцій НІС у межах “своїї” країни, та у межах ТНІС може суттєво відрізнитися між собою

Завершуючи поточний етап даного дослідження необхідно зазначити, що проблематика сфери ТНІС виходить за межі визначені основними завданнями даної наукової роботи. Водночас, набагато важливішим питанням сьогодні для України, є проблема формування власної “зрілої” НІС, оскільки її наявність може забезпечити необхідні передумови динамічного сталого розвитку нашої країни.

Останнє твердження має виражену прикладну значимість, а тому потребує додаткового пояснення та переконливої аргументації. При цьому цілком очевидно, що його вичерпним обґрунтуванням можуть виступати результати порівняльного аналізу функціонування інноваційної сфери країни з “незрілою” та, відповідно, “зрілою” її НІС.

---

<sup>321</sup> Васильченко Г., Парасюк І., Єременко Н. Планування розвитку територіальних громад : Навч. посіб. для посад. осіб місц. самоврядування. Київ : ТОВ “Підприємство “ВІ ЕН ЕЙ””, 2015. 256 с. URL: <https://www.auc.org.ua/sites/default/files/library/1plangrweb.pdf> (дата звернення: 05.01.2024).



Основою такого аналізу є порівняння особливостей (характеристик) функціонування двох моделей системи взаємозв'язків (взаємозалежностей) між національною економікою країни та результатами її інноваційної діяльності, відповідно для країн з “незрілою” та “зрілою” їх НІС.

Результати проведеного аналізу, зокрема два варіанти функціонування інноваційної сфери суспільних систем з, відповідно, “незрілою” та “зрілою” їх НІС, візуалізовано на рис. 3.19.

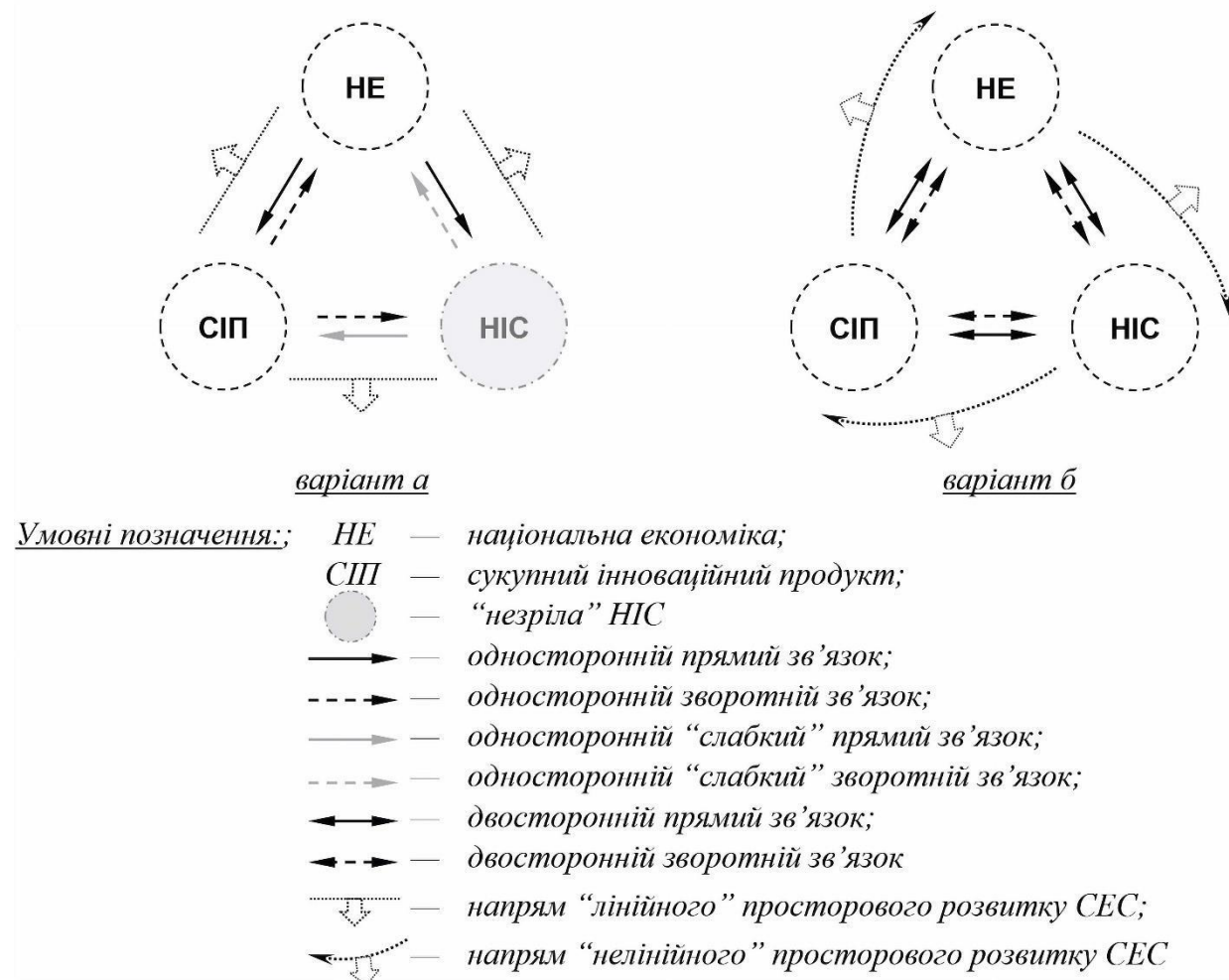


Рис. 3.19 – Загальна модель функціонування інноваційної сфери соціально-економічної макросистеми з “незрілою” (варіант а) та “зрілою” (варіант б) її НІС

Джерело: розроблено автором.

Порівняльний аналіз двох представлених на рис. 3.19 функціональних моделей інноваційних сфер соціально-економічних макросистем наочно відображає принципові відмінності, які існують між ними. При цьому, для країн з “незрілою” їх НІС (варіант а), модель взаємодії трьох основних

складових інноваційної сфери — національної економіки, національної інноваційної системи і сукупного інноваційного продукту — ґрунтується на основі сукупності лише односторонніх зв'язків (але 4-ох різних типів) між ними, що, в результаті, забезпечує передумови для їх “лінійного” просторового розвитку. Водночас, для країн з “зрілою” їх НІС (варіант б), така модель ґрунтується на основі сукупності двосторонніх зв'язків (але 2-ох різних типів) між трьома означеними складовими, що, в результаті, забезпечує передумови для “нелінійного” (з коефіцієнтом  $> 1$ ) просторового розвитку інноваційної сфери таких країн.

Очевидно, що принципова відмінність у функціонуванні та розвитку двох означених моделей, полягає не лише у тому, як формується сукупний інноваційний продукт країни у першому і другому випадках, але й також у тому, що у разі наявності в країні “зрілої” НІС, це принципово змінює “взаємовідносини” між усіма складовими її сфери інноваційної діяльності, перетворюючи такі зв'язки з “односторонньо підпорядкованих”, у “двосторонні рівноправні” (рис. 3.19).

Такі принципові зміни у “взаємовідносинах” між основними складовими означеної сфери зумовлені тим, що в процесі формування “зрілої” НІС вона перетворюється на самодостатню систему (тобто набуває “суб'єктності” управління), діяльність якої чинить суттєвий вплив не лише на інші дві складові інноваційної сфери країни, але й на усі процеси, що відбуваються у її суспільстві.

Більш того, сукупний інноваційний продукт (СІП), який виробляється і накопичується у такій суспільній макросистемі, завдяки, насамперед, ефективно функціонуючій її “зрілій” НІС, набуває таких кількісних і якісних характеристик, що починає “самостійно” і суттєво впливати — шляхом створення так званого “інноваційного тиску”<sup>322</sup> (рис. Г. 2, дод. Г) — на усі процеси, які відбуваються в країні та у її сфері інноваційної діяльності.

Внаслідок таких змін утворюється якісно нова система взаємозв'язків між трьома складовими інноваційної сфери. І саме сформованість такої конфігурації прямих і зворотніх двосторонніх зв'язків між ними забезпечує можливість кожній складовій інноваційної сфери без-

---

<sup>322</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

посередньо впливати на функціонування інших двох, одночасно перебуваючи при цьому під прямим і безпосереднім впливом з боку кожної з них.

Очевидно, що у випадку “повноцінного” функціонування такої моделі — тобто, у випадку, коли кожна складова одночасно виступає і як “суб’єкт”, і як “об’єкт” управління, а результативність їх взаємодії забезпечується ефективністю сформованої сукупності двосторонніх прямих і зворотніх зв’язків між ними, — принципово змінюються можливості її подальшого розвитку, зокрема з’являються передумови для “нелінійного” (з коефіцієнтом  $> 1$ ) просторового розвитку інноваційної сфери суспільної системи, а отже і можливості розвитку самої макросистеми.

Результати проведеного порівняльного аналізу мають очевидну прикладну цінність, оскільки вони не лише виявили ключові відмінності у функціонуванні інноваційних сфер країн з різними рівнями “зрілості” їх НІС, але й визначили принципово різні можливості їх подальшого розвитку. Окрім того, отримані результати дозволяють стверджувати, що питання інвестиційно-інноваційних систем сьогодні є важливими як для управління процесами функціонування і розвитку “зрілих” НІС, так і для управління процесами формування ТНІС.

Останній сформульований висновок констатує невисокий рівень актуальності проблематики ІС для функціонування поки що “незрілої” вітчизняної НІС. Разом з тим, він актуалізує потребу дослідження впливу НІС країн світу на їх національну економіку в розрізі окремих її галузей. Тобто, він вказує на необхідність проведення подальших досліджень особливостей інноваційної діяльності та управління такою діяльністю в окремих галузях економіки з урахуванням зрілості їх НІС.

## РОЗДІЛ 4

### АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ КРАЇН СВІТУ В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

#### 4.1 Місце нафтогазової галузі у національних економіках країн світу за критеріями інноваційної діяльності

Проведені у попередньому розділі даної роботи дослідження рівня “зрілості” НІС 110 країн світу, не лише забезпечили “групування” цих країн у три кластери за рівнем розвиненості їх сфери інноваційної діяльності, але й дозволили розкрити механізм взаємовпливу між НІС, національною економікою та сукупним інноваційним продуктом країни, а також оцінити “масштаби і наслідки” впливу функціонування НІС — залежно від рівня її “зрілості” — на подальший розвиток національної економіки цієї країни та її суспільства.

Очевидно, що такі результати характеризуються певною значимістю за критерієм можливості їх прикладного використання, насамперед, з метою підвищення ефективності управління процесами інноваційної діяльності на рівні країни, національної економіки, її національної інноваційної системи, а також інвестиційно-інноваційних систем як ключових інституцій НІС. При цьому проведені дослідження не передбачали можливість виявлення (ідентифікації) специфічних особливостей провадження інноваційної діяльності на галузевому рівні, тобто на рівні окремої галузі національної економіки країни.

Тож видається цілком закономірним, щоб у цьому розділі роботи провести дослідження ключових аспектів провадження інноваційної діяльності у нафтогазовому секторі країн світу, в тому числі й України, з метою виявлення особливостей управління такою діяльністю в сучасних умовах як на рівні галузі, так і на рівні її провідних компаній.

Результати такого дослідження, з його вираженою галузевою спрямованістю проведені в розрізі теми даної роботи, повинні дати відповідь на два ключових питання:

- 1) наскільки є (або може бути) актуальною проблема формування та функціонування інвестиційно-інноваційних систем для цієї галузі?

2) наскільки сучасні компанії нафтогазового сектору відповідають (або можуть відповідати) критеріальним ознаками ПС?

Отже, основними завданнями проведення дослідження у поточному розділі даної роботи є:

- визначення особливостей здійснення інноваційної діяльності у нафтогазовій галузі різних країн світу;
- оцінювання ефективності управління такою діяльністю на рівні їх окремих суб'єктів господарювання нафтогазової промисловості;
- виявлення проблем і можливостей формування та функціонування галузевих ПС залежно від рівня “зрілості” ПС тієї чи іншої країни.

Водночас, з метою забезпечення максимально об'єктивного та збалансованого оцінювання результативності інноваційної діяльності та ефективності управління нею в межах означеної галузі, необхідно, насамперед, провести загальний економічний аналіз нафтогазового сектора світової економіки. Це дозволить не лише визначити його реальний поточний стан, але й виявити існуючі можливості та загрози, які нині є найбільш актуальними для цього сектора економіки, а також окреслити тенденції та напрями його подальшого розвитку. Таким чином, результати проведення загального економічного аналізу нафтогазової галузі світової економіки виступатимуть своєрідною комплексною характеристикою “стартових умов провадження інноваційної діяльності”<sup>323</sup> в галузі, і особливостей її здійснення в межах нафтогазового сектора світової економіки.

Очевидно, такий аналіз доцільно проводити на основі критичного оцінювання уже опублікованих результатів досліджень ключових проблем і перспектив розвитку нафтогазової галузі, які виконувалися зарубіжними та вітчизняними науковцями.

Проведення попереднього аналізу численних наукових публікацій щодо “поточного функціонування” нафтогазової галузі, основних фінансово-економічних, соціальних та екологічних результатів діяльності її “системоутворюючих і профільних компаній”, а також особливостей організації, забезпечення та управління їх інноваційною діяльністю, дають підставу стверджувати, що “у 2022 році нафтогазова галузь отримала рекордні прибутки

---

<sup>323</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти: монографія. Івано-Франківськ: ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

(оскільки є обґрунтовані очікування того, що сумарний обсяг генерованих до кінця 2022 року грошових потоків при незмінності прогнозованої річної ціни на нафту Brent 106 дол. США за барель, досягне 1,4 трл. дол. США), що забезпечить їй можливість акумулювати значні обсяги капіталу, необхідні для фінансування її профільними компаніями основних напрямів їх стратегій розвитку у 2023 році”<sup>324</sup>.

При цьому необхідно зазначити, що і “на рівні вищого менеджменту корпорацій (або їх центральних органів управління) нафтогазового сектору” практично будь-якої країни, з числа тих, які є лідерами у нафтогазовидобуванні та постачанні вуглеводнів у світі, і на рівні урядів цих держав, є чітке розуміння існуючих нині глобальних загроз, зумовлених як загостренням геополітичного протистояння (внаслідок, насамперед, війни РФ в Україні), так і зростанням “системної макроекономічної невизначеності” (тобто внаслідок зміни не лише джерел та логістики забезпечення вуглеводнями економіки країн Європейського Союзу через воєнну агресію РФ, але й в результаті декарбонізації та переорієнтації усієї світової економіки на використання інших джерел енергії)<sup>325</sup>.

Слід зазначити, що з метою забезпечення стійкого розвитку нафтогазової галузі (а також і для зменшення рівня “системної макроекономічної невизначеності”) такі міжнародні організації як ІПІЕСА, АРІ та ОГР (ІПІЕСА – International Petroleum Industry Environmental Conservation Association (Всесвітня некомерційна асоціація нафтогазової промисловості з екологічних і соціальних питань); АРІ – American Petroleum Institute (Американський нафтовий інститут); ОГР – International Association of Oil & Gas Producers (Міжнародна асоціація виробників нафти та газу) — прим. автора) активно впроваджують стандарти сталого розвитку нафтогазового сектора та всіляко намагаються заохотити нафтогазові компанії та їх акціонерів дотримуватися основних принципів стратегії сталого розвитку<sup>326</sup>.

Водночас, як свідчать результати досліджень стратегій сталого розвитку самих компаній нафтогазової промисловості, які проводилися у різний

---

<sup>324</sup> 2023 Oil and Gas Industry Outlook. *Deloitte*. URL: <https://www.deloitte.com/global/en/Industries/energy-chemicals/analysis/gx-oil-and-gas-industry-outlook.html> (date of access: 21.12.2023).

<sup>325</sup> Там же.

<sup>326</sup> Mojarad A. A. S., Atashbari V., Tantau A. Challenges for sustainable development strategies in oil and gas industries. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. 2018. Vol. 12, no. 1. P. 626–638. URL: <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0056> (date of access: 10.07.2023).

час і різними групами зарубіжних науковців<sup>327, 328, 329</sup>, “ранжування основних цілей їхніх стратегій — за критерієм значимості цілей окремо для кожної з цих компаній — можна представити у формі наступного рейтингу:

- 1) інтелектуальні рішення та інновації;
- 2) інновації у сфері забезпечення продуктивності;
- 3) інновації у сфері управління операційними ризиками;
- 4) інновації у сфері управління екологічно забрудненими ділянками;
- 5) якість повітря та зміна клімату”<sup>330</sup>.

Слід зауважити, що існуючий дисбаланс у стратегіях розвитку нафтогазової галузі та її профільних компаній, який був ідентифікований на основі виявленої диференціації стратегічних цілей галузі та її компаній, не є “статичним” або таким, що може змінюватися лише під впливом “стратегічно значимих зовнішніх факторів”. Так, на думку групи зарубіжних науковців “поєднання економічних, геополітичних, торговельних, політичних і фінансових факторів загострює проблему збалансованості три компонентного енергетичного рівняння — енергетична безпека, диверсифікація поставок і перехід до низьковуглецевих технологій”<sup>331</sup>.

Проводячи далі свої дослідження, уже згадана вище група зарубіжних науковців, зокрема А. А. С. Моджарад, (A. A. S. Mojarad), В. Аташбарі (V. Atashbari) і А. Тантау (A. Tantau)<sup>332</sup>, враховуючи практично усі описані вище загрози та можливості, які нині є актуальними для діяльності нафтогазової галузі загалом та її профільних компаній зокрема, прогнозують і обґрунтовують п’ять найбільш вірогідних тенденцій розвитку ситуації у нафтогазовій галузі впродовж 2023-2024 років, основні положення яких представлено в табл. 4.1.

---

<sup>327</sup> Schweitzer D. Oil Companies and Sustainability: More than Just an Image?. *Deep Blue Repositories | University of Michigan Library*. URL: <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/77607/dschwei.pdf> (date of access: 21.12.2023).

<sup>328</sup> Towards sustainability in the oil and gas sector: benchmarking of environmental, health, and safety efforts / J. Schneider et al. *Journal of Environmental Sustainability*. 2013. Volume 3 (6). URL: <https://scholarworks.rit.edu/jes/vol3/iss3/6/> (date of access: 10.07.2023).

<sup>329</sup> Mojarad A. A. S., Atashbari V., Tantau A. Challenges for sustainable development strategies in oil and gas industries. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. 2018. Vol. 12, no. 1. P. 626–638. URL: <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0056> (date of access: 10.07.2023).

<sup>330</sup> Там же.

<sup>331</sup> Там же.

<sup>332</sup> Mojarad A. A. S., Atashbari V., Tantau A. Challenges for sustainable development strategies in oil and gas industries. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. 2018. Vol. 12, no. 1. P. 626–638. URL: <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0056> (date of access: 10.07.2023).

Табл. 4.1 – П'ять найбільш вірогідних тенденцій розвитку нафтогазової галузі впродовж 2023-2024 років та їх коротка характеристика

Тенденції	Характеристика тенденцій
“Вгору за течією”	Дотримання трьох ключових факторів галузі — збалансованість “попиту – пропозиції” вуглеводнів на енергетичному ринку, “жорстка дисципліна” та зосередженість на генеруванні грошових потоків — дозволить галузі видобування генерувати найвищі за всю історію грошові потоки. При цьому, “єдине питання” залишається без відповіді: чи будуть вони продовжувати віддавати пріоритет виплатам акціонерам чи збільшувати рівень реінвестування вуглеводнів, керуючись нагальною потребою забезпечити доступну енергію для світу.
“Чиста енергія”	Очікується, що “нова політика” прискорить перехід до “чистої енергії”. При цьому, “підтримуюча політика” у поєднанні з більшими грошовими потоками нафтогазової галузі у 2022 р. дозволила нафтогазовим компаніям збільшити інвестиції в “чисту енергію”. Така тенденція, скоріш за все, збережеться й надалі.
“Природний газ і скраплений природний газ (СПГ)”	“Нова політика” та інвестиції можуть посилити роль природного газу в переході на “чисту енергію”. Впродовж періоду 2023-2024 рр. очікується збільшення інвестицій у видобуток природного газу, включаючи інвестиції, які зменшують інтенсивність парникових газів природного газу та пов’язаної з ним інфраструктури. У США видобувається більше природного газу з метою скорочення викидів вуглецю та метану, та експорту додаткових поставок у Європу. Очікується, що обсяги сертифікованого природного газу та СПГ з нейтральним викидом вуглецю продовжуватимуть зростати.
“За течією”	Нафтопереробні компанії чутливо реагують на зміну попиту на нафтопродукти. Тож в означеному періоді основними несприятливими факторами для їх діяльності є ослаблення попиту, загострення рецесії та прогнозоване збільшення (на 1,6 млн. барелів на добу) світових нафтопереробних потужностей. При цьому, нафтопереробники США не збільшуватимуть свої потужності нафтопереробки, оскільки вони надають перевагу: “фінансовому оздоровленню”, оптимізації операцій і переводу нафтопереробних заводів на виробництво відновлюваного палива.
“Злиття та поглинання” (“Mergers and Acquisitions” (M&A))	Укладання угод відображає ширші тенденції на ринку. Прогнозовані рекордні обсяги грошових потоків та відновлення інтересу до сировинних галузей сприяють злиттю та поглинанню компаній у нафтогазовій галузі, однак високий рівень невизначеності у світовій економіці, стримуватимуть процеси “злиття та поглинання” в означеному періоді. Зокрема, 27% опитаних (в рамках проведеного дослідження) керівників переконані, що високі та стабільні ціни на енергоносії є “ключем” до збереження імпульсу M&A у 2023-2024 роках

*Джерело: сформовано автором на основі даних джерела [251].*

Отже, на основі даних табл. 4.1, а також вищеописаних результатів досліджень проведених зарубіжним науковцями можна зробити деякі узагальнення:

- 1) отримані результати проведеного аналізу щодо окреслення основних тенденцій функціонування та розвитку галузі в короткостроковій пе-



спективі мають певну практичну цінність для забезпечення, насамперед, ефективного управління поточною діяльністю нафтогазових кампаній, а також прогнозування розвитку усієї галузі;

- 2) виявлені тенденції не складають особливої прикладної цінності для сфери інноваційної діяльності у нафтогазовому секторі економіки, оскільки вони не містять в собі якоїсь “додаткової важливої інформації” (наприклад, про новітні тенденції у цій сфері або про особливості перебігу інноваційних процесів впродовж цього періоду), яку можна використати для з метою підвищення ефективності управління інноваційною діяльністю;
- 3) останню, представлену в табл. 4.1, п’яту тенденцію розвитку нафтогазової галузі впродовж 2023-2024 років — “злиття та поглинання” — можна вважати такою, що має деяку значимість для подальших етапів даного дослідження, оскільки вона опосередковано характеризує активність процесів у цілісній підсистемі регламентуючих зв’язків (а як відомо, рівень розвиненості та якість функціонування підсистеми регламентуючих зв’язків у межах цілої соціально-економічної системи безпосередньо впливають на формування нею власного інноваційного потенціалу).

Сформульовані вище узагальнення вказують на необхідність проведення, в межах наступного етапу даного дослідження, загального аналізу інноваційної діяльності в галузі та її профільних компаніях.

Водночас необхідно зауважити, що означений етап дослідження — зважаючи на формат “загальний аналіз”, а також певну обмеженість “інформативності даних”, використання яких у даному дослідженні є необхідною умовою досягнення високого рівня його об’єктивності та достатності, — доцільно провести на основі аналізу такого показника, як “обсяги витрат на проведення НДДКР” в основних галузях національної економіки, у тому числі і у нафтогазовій галузі.

Обґрунтуванням вибору саме цього показника для проведення означеного аналізу може слугувати той факт, що “він є не єдиним, але одним з ключових показників ефективності інноваційної діяльності та, при цьому, відображає відношення до інновацій як на рівні окремої галузі, так і на рівні її основних компаній. Більш того, його визначальною ознакою є певна залежність значення цього показника від того, яку саме галузь він представ-

ляє”<sup>333</sup>. Це означає, що ґрунтуючись на сукупності різних даних цього показника — у розрізі окремих секторів світової економіки, національних економік, а також окремих її інституцій — можна провести означене дослідження, зокрема визначити рейтинг(місце) нафтогазового сектору у загальному рейтингу усіх галузей, за критерієм активність інноваційної діяльності, а також спробувати ідентифікувати галузеві особливості її провадження.

Попередній аналіз численних наукових публікацій з даними про витрати НДДКР — аналітичні звіти, матеріали статистичних довідників, наукові тези, статті, монографії — забезпечив формування певної вибірки різних інформаційних матеріалів<sup>334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343</sup>, які є достатньо інформативними для проведення даного етапу означеного дослідження.

Як свідчать результати аналізу, представленого у статті “Топ-1000 компаній, які витрачають найбільше на дослідження та розробки (діагностика та аналіз)” на “список 1000 найкращих компаній припадає приблизно 40% усіх витрат НДДКР в усьому світі, а це становлять близько 2 трильйонів доларів США на рік”<sup>344</sup> (дані 2018 р. — прим. автора).

---

<sup>333</sup> Top 1000 companies that spend the most on Research & Development (charts and analysis). URL: <https://www.ideatovalue.com/inno/nickskillicorn/2019/08/top-1000-companies-that-spend-the-most-on-research-development-charts-and-analysis/> (date of access: 21.12.2023).

<sup>334</sup> Belanger L. Global 500. *Fortune*. URL: <https://fortune.com/ranking/global500/2019/> (date of access: 21.12.2023).

<sup>335</sup> The Global Innovation 1000 study. *PwC*. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/innovation1000.html>

<sup>336</sup> The 2022 EU Industrial R&D Investment Scoreboard | IRI. *HOME | IRI*. URL: <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2022-eu-industrial-rd-investment-scoreboard> (date of access: 21.12.2023).

<sup>337</sup> Jaruzelski B., Chwalik R., Goehle B. What the Top Innovators Get Right. *Strategy + Business*. 2018. October 30. URL: <https://www.strategy-business.com/feature/What-the-Top-Innovators-Get-Right> (date of access: 21.12.2023).

<sup>338</sup> Lobov D., Rybin M. Openness to External Innovation in Major Oil and Gas Companies. *Regional and Sectoral Economic Studies*. 2021. Vol. 21. Issue 1. P. 47–66. URL: <http://www.usc.es/~economet/reviews/eers2114.pdf>

<sup>339</sup> Hurtado-Torres N. E., Aragón-Correa J. A., Ortiz-de-Mandojana N. How does R&D internationalization in multinational firms affect their innovative performance? The moderating role of international collaboration in the energy industry. *International Business Review*. 2018. Vol. 27, no. 3. P. 514–527. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2017.10.003> (date of access: 21.12.2023).

<sup>340</sup> Evans D. China's Sinopec is Rolling Out World's Biggest Hydrogen Network. *Energy voice*. 2021. March 3. URL: <https://www.energyvoice.com/renewables-energy-transition/303892/chinas-sinopec-is-rolling-out-worlds-biggest-hydrogen-network/> (date of access: 21.12.2023).

<sup>341</sup> Cocklin J. ConocoPhillips Sees “External Pressures” Mounting for Energy Industry as Biden Presidency Begins. *Natural Gas Intelligence*. 2021. February 2. URL: <https://www.naturalgasintel.com/conocophillips-sees-external-pressures-mounting-for-energy-industry-as-biden-presidency-begins/> (date of access: 21.12.2023).

<sup>342</sup> Xi Yihe. Chinese oil giant to spend \$1,5 bn a year on clean energy and reach net-zero by 2050. *Recharge*. 2021. January 7. URL: <https://www.rechargenews.com/transition/chinese-oil-giant-to-spend-1-5bn-a-year-on-clean-energy-and-reach-net-zero-by-2050/2-1-940717> (date of access: 21.12.2023).

<sup>343</sup> The Development Of Renewable Energy In The Context Of Formation Of Innovative Economy And Energy Independence As The Geopolitical Priorities Of The State / O. Liutak et al. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 628. P. 012012. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/628/1/012012>

<sup>344</sup> Top 1000 companies that spend the most on Research & Development (charts and analysis). URL: <https://www.ideatovalue.com/inno/nickskillicorn/2019/08/top-1000-companies-that-spend-the-most-on-research-development-charts-and-analysis/> (date of access: 21.12.2023).

Подальше опрацювання результатів аналізу, представленого у вищевказаній статті, дозволило її авторам сформувати рейтинг основних секторів економіки світу за критерієм сукупних витрат на проведення ними НДДКР, дані якого наведені в табл. 4.2.

Табл. 4.2 – Рейтинг 25-ох основних секторів світової економіки, за обсягами їх витрат на проведення НДДКР (за даними 2018 р.)

Рейтинг	Основні сектори світової економіки	Витрати на НДДКР, млрд. дол. США	Частка у загальній сумі
1	Технології	268,8	31,30%
2	Фармацевтика та біотехнології	160,7	18,71%
3	Автомобілі та комплектуючі	143,9	16,75%
4	<i>Промисловість*</i>	46,8	5,45%
5	Телекомунікаційні компанії	38,8	4,52%
6	Електронне та електричне обладнання	33,2	3,87%
7	Аерокосмічна промисловість і оборона	24,9	2,90%
8	<i>Хімічна промисловість*</i>	22,9	2,67%
9	Охорона здоров'я	20,7	2,41%
10	Домашні товари тривалого користування	20,6	2,40%
11	Фінанси	16,0	1,86%
12	Будівництво, нерухомість та інженерія	14,6	1,70%
13	Енергетика та комунальні послуги	14,1	1,64%
14	Витратні матеріали	9,0	1,05%
15	Їжа та напої	6,9	0,80%
16	<i>Метали та видобуток*</i>	4,8	0,56%
<b>17</b>	<b><u>Нафтогазова промисловість</u></b>	<b><u>2,1</u></b>	<b><u>0,24%</u></b>
18	Транспорт	1,8	0,21%
19	ЗМІ	1,8	0,21%
20	Тютюн	1,5	0,17%
21	Роздрібна торгівля	1,3	0,15%
22	Служби підтримки	1,3	0,15%
23	Одяг і розкіш	1,2	0,14%
24	Готелі, ресторани та відпочинок	0,9	0,10%
25	Лісове господарство та папір	0,3	0,03%
	Загальна сума	858,9	100,00%

*Джерело:* сформовано автором на основі даних джерела [295].

*Примітка:* \*значення не враховують дані підприємств нафтогазового сектора.

Дані табл. 4.2 ідентифікують доволі низький загальний рейтинг провідних нафтогазових компаній серед 1000 найкращих компаній світу за критерієм обсягів витрат, які вони спрямовують на проведення НДДКР, що дає підстави попередньо стверджувати про низьку активність інноваційної діяльності самої галузі.

Підтвердженням означеної вище тенденції можуть слугувати результати іншого дослідження, проведеного групою зарубіжних науковців, зокрема, Ярузельським Б. (Jaruzelski B.), Чваліком Р. (Chwalik R.) і Ге-ле Б (Goehle B.)<sup>345</sup>, у якому вони аналізують особливості інноваційної діяльності (активності) різних галузей світової економіки на основі часових рядів даних (за період 2005-2018 рр.) про обсяги доходів і витрат на НДДКР топ-1000 провідних компаній країн світу. Деякі результати проведеного ними аналізу наочно відображає рис. 4.1.

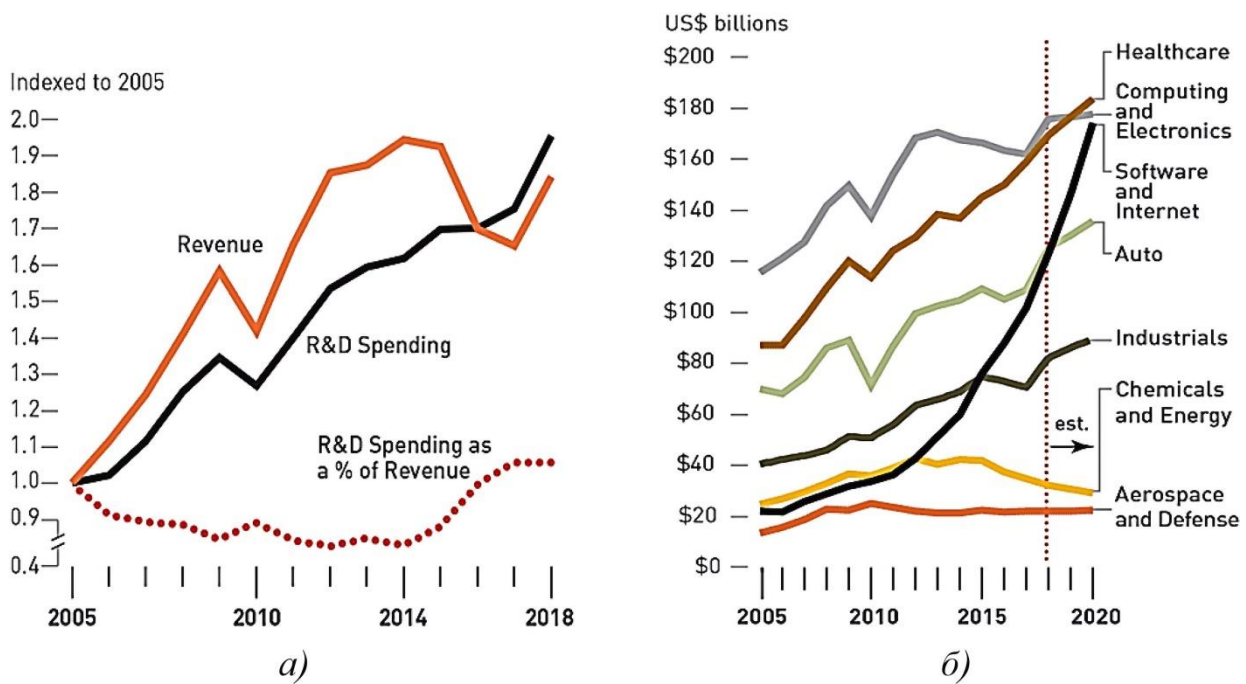
Дані рис. 4.1 а) свідчать, що у 2018 р., у порівнянні з 2017 р., відбулося суттєве зростання сумарних доходів компаній зі списку Global Innovation 1000 (на 11,4%), і, при цьому, на стільки ж (також на 11,4%) зросли їх витрати на проведення НДДКР.

Слід зауважити, що позитивна динаміка показника “Витрати на НДДКР” зберігалася, загалом, впродовж усього періоду (за винятком лише 2010 р.), що лише підтверджує загальносвітову позитивну тенденцію у сфері інноваційної діяльності.

Водночас, показник інтенсивності провадження НДДКР компаніями зі списку Global Innovation 1000 — він розраховується як відношення обсягів витрат на НДДКР до обсягів їх доходів — може свідчити про доволі низьку активність інноваційної діяльності цих компаній впродовж періоду 2005-2014 рр. та про кардинальні “зміни на краще” протягом 2015-2018 років. При цьому, числові значення показника інтенсивності провадження НДДКР для трьох вибірок компаній зі списку Global Innovation 1000, на основі рейтингу їх витрат на НДДКР у 2018 році, представлені в табл. 4.3.

---

<sup>345</sup> Jaruzelski B., Chwalik R., Goehle B. What the Top Innovators Get Right. *Strategy + Business*. 2018. October 30. URL: <https://www.strategy-business.com/feature/What-the-Top-Innovators-Get-Right> (date of access: 21.12.2023).



<i>R&amp;D Spending</i>	—	<i>Витрати на НДДКР</i>
<i>Revenue</i>	—	<i>Доходи</i>
<i>R&amp;D Spending as a % of Revenue</i>	—	<i>Витрати на НДДКР у % від доходів</i>
<i>R&amp;D Spending by Industry</i>	—	<i>Витрати на НДДКР за галузями</i>
<i>Healthcare</i>	—	<i>Охорона здоров'я</i>
<i>Computing and Electronics</i>	—	<i>Комп'ютерна техніка та електроніка</i>
<i>Software and Internet</i>	—	<i>Програмне забезпечення та Інтернет</i>
<i>Auto</i>	—	<i>Автомобільна промисловість</i>
<i>Industrials</i>	—	<i>Промисловість</i>
<i>Chemicals and Energy</i>	—	<i>Хімічна промисловість та Енергетика</i>
<i>Aerospace and Defence</i>	—	<i>Аерокосмічна та Оборонна промисловість</i>

Рис. 4.1 – Доходи і витрати на НДДКР за період 2005-2018 років:  
 а) доходи і витрати НДДКР 1000 компаній із списку *Global Innovation*;  
 б) витрати НДДКР основними галузями світової економіки

*Джерело:* Fig. 1. R&D and Revenue and also Fig. 2. R&D Spending by Industry [295].

Табл. 4.3 – Інтенсивність провадження НДДКР компаніями зі списку *Global Innovation 1000*, на основі рейтингу їх витрат на НДДКР (2018 р.)

Вибірка компаній зі списку <i>Global Innovation 1000</i>	Значення показника
Топ 25 компаній	8,86%
Топ 100 компаній	7,44%
Топ 1000 компаній (усі компанії зі списку)	4,71%

*Джерело:* сформовано автором на основі даних джерела [295].

Наступна діаграма (рис. 4.1 б) наглядно показує принципову відмінність між основними галузями світової економіки, яка існує у сфері їх інно-

ваційної діяльності, Так, на тлі чи то вираженої стрімкої позитивної динаміки показника “обсяги витрат на проведення НДДКР” компаній галузі “Програмне забезпечення та Інтернет”, чи то стійкої позитивної динаміки цього показника для профільних суб’єктів господарювання чотирьох інших секторів економіки — “Охорона здоров’я”, “Комп’ютерна техніка та електроніка”, “Автомобільна промисловість” та “Промисловість” (загалом), — навіть “незмінність” цього ж показника основних виробників галузі “Аерокосмічна та Оборонна промисловість”, можна трактувати сьогодні як негативну тенденцію. Що стосується підприємств такого сегменту як “Хімічна промисловість та Енергетика”, до складу якого входять компанії нафтогазового комплексу, то від’ємна динаміка цього показника впродовж 2015-2018 років, нехай навіть і незначна, свідчить про суттєво нижчий рівень активності інноваційної діяльності цієї галузі у порівнянні з іншими галузями світової економіки.

Подальший аналіз витрат на проведення НДДКР компаніями зі списку Global Innovation 1000, дозволив, вказаній вище групі науковців, визначити динаміку таких витрат за регіонами світової економіки (впродовж періоду 2005-2018 рр.) та їх структуру (за даними 2018 р.). Результати цього етапу проведеного аналізу представлені, відповідно, на рисунках 4.2 а) і 4.2 б).

Отже, на основі результатів проведеного дослідження можна зробити два проміжні висновки:

- 1) для нафтогазової галузі світової економіки характерним є суттєво нижчий рівень активності та інтенсивності інноваційної діяльності ніж, наприклад, у таких її секторах як охорона здоров’я, комп’ютерна техніка та електроніка, програмне забезпечення, інтернет, автомобільна промисловість та промисловість (загалом). При цьому, така тенденція має системний характер, що дозволяє її вважати однією з визначальних ознак цієї галузі;
- 2) у структурі сумарних витрат на проведення НДДКР у 2018 році, у нафтогазовому секторі за критерієм “регіони світової економіки”, найбільші частки припадали на європейські та японські компанії (їх частки були однаковими, кожна з яких складала 34%). При цьому частка північноамериканських компаній сягала лише 15%. Можна припустити, що такі результати є свідченням необхідності модернізації нафтогазової галузі для національної економіки цих країн та регіонів.

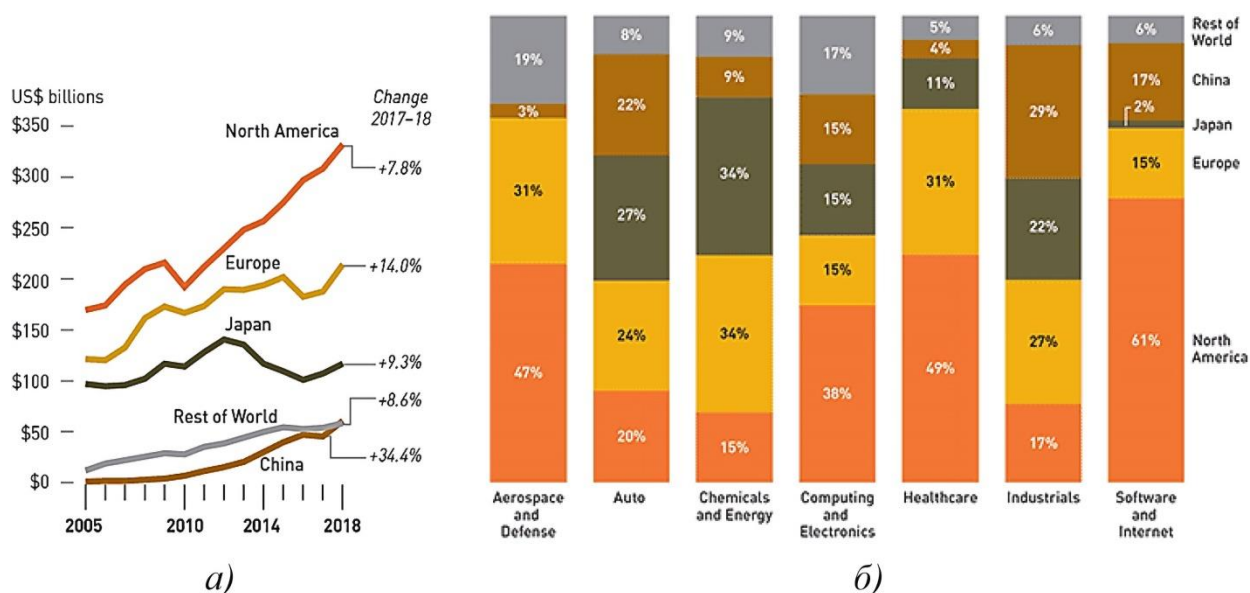


Рис. 4.2 – Витрати на НДДКР за регіонами світової економіки:

а) витрати на НДДКР за регіонами світової економіки (за 2005-2018 рр.);

б) структура витрат НДДКР за регіонами світової економіки (2018 р.)

*Джерело:* Fig. 3. R&D Spending by Region and also Fig. 4. The Global Spending Breakdown джерела [236].

Для підтвердження або спростування наведених вище проміжних висновків доцільно скористатися результатами іншого дослідження, яке було проведене також групою зарубіжних науковців за схожою методикою, однак на основі даних про інноваційну діяльність лише підприємств нафтогазової галузі у 2020 році<sup>346</sup>.

Так, у своїй публікації її автори констатують, що отримані ними результати “ґрунтуються на дослідженнях нафтогазових, нафтосервісних компаній з річною виручкою понад 15 млрд. дол. США. Дотримання таких критеріїв дало змогу сформувати репрезентативну вибірку з 18 великих нафтогазових компаній з різних регіонів світу, виключивши малий бізнес. При цьому, включення нафтосервісних компаній до складу вертикально інтегрованих нафтових компаній зумовлено збігом їхніх цілей інноваційного розвитку”<sup>347</sup>.

Основні результати деяких напрямів їх дослідження — зокрема, визначення обсягів витрат на НДДКР, які проводилися цими компаніями за участі різноманітних науково-дослідних організацій, ідентифікація семи ак-

<sup>346</sup> Lobov D., Rybin M. Openness to External Innovation in Major Oil and Gas Companies. *Regional and Sectoral Economic Studies*. 2021. Vol. 21. Issue 1. P. 47–66. URL: <http://www.usc.es/~economet/reviews/eers2114.pdf>

<sup>347</sup> Там же.

туальних для означеної вибірки нафтогазових компаній “інноваційних цілей” та їх рейтинг у межах цієї вибірки, а також побудова “теплової карти” означеної вибірки компаній за обсягами їх витрат на НДДКР та їх часткою у загальній сумі доходів компаній — після деякого авторського їх доопрацювання представлені у таблицях 4.4 – 4.6.

Очевидно, що результати проведеного дослідження, які представлені у таблицях 4.4 – 4.6 є достатньо інформативними, з огляду на можливість їх використання або в процесі виконання інших напрямів (видів) аналізу, пов’язаних з інноваційною діяльністю у нафтогазовій галузі, або безпосередньо у практичній діяльності самих її компаній. Водночас, найбільш вираженою прикладною значимістю, в контексті проведення даного дослідження, характеризуються, очевидно, дані представлені у табл. 4.6.

Так, в результаті групування 23-ох провідних нафтогазових компаній за двома критеріями — “обсяги витрат на НДДКР” та “частка витрат на НДДКР у загальній сумі доходів” — вдалося сформувати “класифікаційну матрицю” компаній, (вона представлена у форматі “теплової карти” в табл. 4.6), яка включає в себе дев’ять класифікаційних груп, кожна з яких характеризується своїм рейтингом. Зокрема, профільні підприємства галузі, які потрапили у групу з рейтингом ”1” демонструють найвищий рівень інноваційної активності, а, відповідно, ті підприємства галузі, які потрапили у групу з рейтингом ”9” мають найнижчий рівень активності у сфері інноваційної діяльності.

Слід зауважити, що для даного дослідження достатньо інформативними є не лише рейтингові значення груп провідних нафтогазових компаній, представлених у форматі “теплової карти”, але й самі порогові числові значення класифікаційних критеріїв, за якими здійснювалось їх групування. Це пояснюється тим, що невисокі числові значення обох критеріальних показників, визначених на основі даних 2020 р. (табл. 4.6) підтверджують перший раніше сформульований висновок на основі результатів 2018 р. (рис. 4.1), про дуже невисокий рівень активності у сфері інноваційної діяльності компаній нафтогазової галузі світової економіки.



Табл. 4.4 – Обсяги витрат на проведення нафтогазовими компаніями НДДКР та кількість науково-дослідних суб'єктів, які брали участь у їх проведенні (дані 2020 р.)

№ п/п	Компанія (країна)*	Обсяги витрат на проведення НДДКР, млн. дол. США	Кількість науково-дослідних суб'єктів (об'єктів)	
			національні	іноземні
1	CNCP (КНР)	3257,0	10	0
2	Sinorec (КНР)	3061,0	8	1
3	ExxonMobil (США)	1214,0	3	7
4	Total S. A. (Франція)	968,0	2	4
5	Royal Dutch Shell (Нідерланди)	962,0	1	8
6	Baker Hughes (США)	700,0	1	4
7	Saudi Aramco (Саудівська Аравія)	573,0	3	9
8	Chevron (США)	500,0	2	0
9	Halliburton (США)	404,0	1	3
10	Equinor (Норвегія)	300,0	2	1
11	Occidental Petroleum (США)	246,0	2	0
12	ENI (Італія);	213,0	6	0
13	Canadian Natural Resources (Канада)	190,0	1	0
14	Repsol (Іспанія)	88,0	1	0

*Джерело:* сформовано автором на основі даних джерела [240].

Табл. 4.5 – “Інноваційні цілі” нафтогазових компаній та кількість компаній, для яких вони є пріоритетними (дані 2020 р.)

Інноваційні цілі та їх рейтинг	Кількість компаній (із загальної кількості 18 компаній)
1 – Енергоефективність	18
2 – Електротранспорт і станції	18
3 – Технології вловлювання CO <sub>2</sub>	18
4 – Цифровізація	18
5 – Більш екологічні види палива	17
6 – Альтернативна енергетика	17
7 – Глобальний енергетичний перехід	11

*Джерело:* сформовано автором на основі даних джерела [240].

*Примітка:* До числа 18 нафтогазових компаній, на основі даних яких проводилися зазначені дослідження, окрім 14, які представлені в табл. 4.4 входили також 4 компанії РФ. Ці компанії РФ у даній таблиці не представлені.

Табл. 4.6 – Групування провідних нафтогазових компаній за обсягами витрат на проведення НДДКР (млрд. дол. США) та часткою витрат на проведення НДДКР у загальній сумі їх доходів (%) (дані 2020 р.)

Групування за критерієм “Обсяг витрат на проведення НДДКР (у %) від загальної суми доходів” (%)		Групування за критерієм “обсяг витрат на проведення НДДКР (млрд. дол. США)”					
		1	2	3	4	5	6
		0,96 – 0,80	0,80 – 0,64	0,64 – 0,48	0,48 – 0,33	0,33 – 0,17	0,17 – 0,0
1	1,15% – 0,97%	<u>1 Група</u> CNCР (КНР); Sinopec (КНР)		<u>4 Група</u> Suncor Energy (Канада); CNOOC (КНР)		<u>7 Група</u> Occidental Petroleum (США); Equinor (Норвегія); Canadian Natural Resources (Канада)	
2	0,97% – 0,78%						
3	0,78% – 0,60%	<u>2 Група</u> ExxonMobil (США); Total S. A. (Франція)		<u>5 Група</u> Petrobras (Бразилія)		<u>8 Група</u> Syncrude Canada (Canada)	
4	0,60% – 0,42%						
5	0,42% – 0,23%	<u>3 Група</u> Royal Dutch Shell (Нідерланди)		<u>6 Група</u> Chevron (США); Saudi Aramco (Саудівська Аравія); BP (Великобританія)		<u>9 Група</u> Repsol (Іспанія); ENI (Італія); ConocoPhillips (США); Indian Oil (Індія); Phillips 66 (США); Cenovus Energy (Канада); Transcanada (Канада)	

*Джерело:* сформовано автором на основі даних джерела [240].

*Примітка:* До числа 27 нафтогазових компаній, на основі даних яких проводилися зазначені дослідження, окрім 23, які представлені в табл. 4.6 входили також 4 компанії РФ. Ці компанії РФ у даній таблиці не представлені.

Ще одним підтвердженням достовірності отриманих результатів щодо інноваційної діяльності провідних компаній нафтогазової галузі, та обґрунтованості сформульованого вище висновку про низький рівень їх інноваційної активності, можуть слугувати результати двох окремих досліджень, проведених, відповідно, групою вітчизняних<sup>348</sup> та групою зарубіжних<sup>349</sup> науковців.

<sup>348</sup> Інноваційна діяльність в Україні у 2019 році : науково-аналітична доповідь : науково-аналіт. доп. / Т. В. Писаренко та ін. Київ : УкрІНТЕІ, 2020. 45 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/innovatsii-transfer-tehnologiy/2020/08/za-2019-1-1.pdf> (дата звернення: 21.12.2023).

<sup>349</sup> Rueda F. G., Verger F. OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*. URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-working-papers\\_18151965](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-working-papers_18151965) (date of access: 21.12.2023).

Так, у своїх дослідженнях, які проводили обидві команди науковців незалежно одна від одної, було обґрунтовано (на основі методики ОЕСР<sup>350</sup>) розподіл видів економічної діяльності (ВЕД) за технологічними секторами, залежно від величини інтенсивності витрат на проведення НДДКР (у відсотках до величини доданої вартості, яка створюється у межах цього ВЕД). Отримані результати їх досліджень представлені в табл. 4.7.

Табл. 4.7 – Розподіл видів економічної діяльності (ВЕД) за технологічними секторами за 4-начними (2-начними) кодами за методикою ОЕСР

(Код КВЕД) Назва	Інтенсивність витрат на R&D (% до доданої вартості ВЕД)	Категорія сектору
(06) Видобування сирої нафти та природного газу	1,17	Середньонизько-технологічний сектор
(19) Виробництво коксу та <b>нафтопродуктів</b>	0,8	
(36) Постачання електроенергії, <b>газу</b> , пари та кондиційованого повітря	0,35	Низькотехнологічний сектор

*Джерело:* сформовано автором на основі даних джерел [59, 271].

Як свідчать дані табл. 4.7, види економічної діяльності, які безпосередньо пов'язані з виробництвом основної продукції нафтогазової галузі, характеризуються низьким рівнем інтенсивності витрат на НДДКР, що дозволяє класифікувати приналежність їх виробництва до “середньонизькотехнологічного” та “низькотехнологічного” секторів.

Таким чином, отримані результати даного етапу дослідження вкотре підтверджують раніше сформульовані висновки про те, що нині рівень активності інноваційної діяльності у нафтогазовій галузі є невисоким. Водночас, вони набувають додаткової прикладної значимості, якщо взяти до уваги той факт, що згідно методики ОЕСР, розподіл ВЕД за технологічними секторами передбачає п'ять категорій таких секторів, зокрема: 1 – високотехнологічний; 2 – середньовисокотехнологічний; 3 – середньотехнологічний; 4 – середньонизькотехнологічний; 5 – низькотехнологічний сектори<sup>351</sup>.

Це означає, що нафтогазова галузь, профільні компанії якої за їх ВЕД займають дві останні позиції у рейтингу за критерієм “рівень інтен-

<sup>350</sup> Rueda F. G., Verger F. OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*. URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-working-papers\\_18151965](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-working-papers_18151965) (date of access: 21.12.2023).

<sup>351</sup> Там же.

сивності витрат на НДДКР до доданої вартості ВЕД”, не лише характеризується низьким рівнем інноваційної активності, про що зазначалося раніше, але й суттєво відстає сьогодні за цим показником від інших галузей світової економіки.

Отже, сформульований висновок про те, що для нафтогазової галузі світової економіки та її профільних компаній характерним є низький стійкий рівень їх інноваційної активності, можна вважати одним з ключових висновків даного дослідження. Водночас, сформульований висновок, — а він ґрунтується на тотожних результатах різних досліджень проведених різними групами науковців — цілком закономірно породжує одне важливе питання: “Чому так?” Тобто, чому нафтогазова галузь — яка є однією з провідних галузей світової економіки і яка активно та ефективно використовує свої переваги “галузі-олігополіста” на міжнародному ринку (згідно постулатів сучасної економічної теорії) — у той час, коли весь світ прагне розвиватися на основі інновацій, а кожна країна намагається реалізувати свою модель інноваційного розвитку, демонструє такий низький рівень інтенсивності інноваційної діяльності?

Очевидно, що відповідь на таке непросте питання лежить у площині аналізу ключових макроекономічних факторів впливу на активність інноваційної діяльності у нафтогазовому секторі з урахуванням особливостей функціонування нафтогазової галузі як “галузі-олігополіста”. Інакше кажучи, відповідь на питання “чому для галузі, яка є вираженою олігополією, сьогодні характерним є такий низький рівень активності інноваційної діяльності”, слід шукати у фундаментальних роботах загальноновизнаних науковців — творців сучасної економічної теорії.

Проведений аналіз відомих нині об’єктивних законів і постулатів, описаних авторами класичної та сучасної економічної теорії<sup>352, 353, 354, 355, 356</sup>, дозволили провести дослідження впливу макро- та мікроекономічних факторів

<sup>352</sup> Stigler G. J. A Theory of Oligopoly. *Journal of Political Economy*. 1964. Vol. 72, no. 1. P. 44–61. URL: <https://doi.org/10.1086/258853> (date of access: 19.07.2023).

<sup>353</sup> Baumol W. J. On the Theory of Oligopoly. *Readings in Industrial Economics*. London, 1972. P. 220–235. URL: [https://doi.org/10.1007/978-1-349-15484-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-1-349-15484-5_15) (date of access: 19.07.2023).

<sup>354</sup> Friedman J. Chapter 11 Oligopoly theory. *Handbook of Mathematical Economics*. 1982. P. 491–534. URL: [https://doi.org/10.1016/s1573-4382\(82\)02006-2](https://doi.org/10.1016/s1573-4382(82)02006-2) (date of access: 19.07.2023).

<sup>355</sup> Fudenberg D. *Dynamic Models of Oligopoly*. Routledge, 2013. URL: <https://doi.org/10.4324/9781315014623> (date of access: 19.07.2023).

<sup>356</sup> McConnell C. R., Brue S. L., Flynn S. M. *Economics Principles, Problems, and Policies* : 18-th edition. McGraw-Hill, 2008. 880 p. URL: [https://library.nlu.edu.ua/POLN\\_TEXT/SENMK/economics\\_mccconnell.pdf](https://library.nlu.edu.ua/POLN_TEXT/SENMK/economics_mccconnell.pdf) (date of access: 19.07.2023).

на особливості провадження інноваційної діяльності провідними компаніями нафтогазової галузі, з урахуванням того, що ці компанії одночасно виступають і природними монополіями, і профільними суб'єктами господарювання виражено олігополістичної галузі.

Проведення такого дослідження ґрунтувалося на основі порівняльного аналізу сукупності ключових факторів “взаємопротилежного” впливу на інноваційну діяльність — тобто, факторів, які її стимулюють та факторів, які її стримують, — з урахуванням трьох характерних галузевих ознак, що є визначальними для організації такої діяльності її суб'єктами господарювання, зокрема:

- 1) олігополістичний характер функціонування нафтогазової галузі;
- 2) економічна діяльність профільних суб'єктів господарювання галузі як “природних монополій”;
- 3) характерна для основної продукції галузі “наявність” / “відсутність” продуктових інновацій;
- 4) особливості здійснення інноваційної діяльності в галузі.

Результати проведеного аналізу ключових факторів впливу на особливості управління інноваційною діяльністю в галузі, а також їх коротка характеристика, представлені в табл. 4.8.

Наведені у табл. 4.8 дані не лише підтверджують сформульований раніше висновок про те, що для компаній нафтогазової галузі характерним є стійкий низький рівень активності їх інноваційної діяльності, але й пояснюють причини такої ситуації, а отже вказують на “вузькі місця”, які є специфічними саме для нафтогазового сектору світової економіки, у системі управління інноваційною діяльністю як у галузі загалом, так і на її профільних підприємствах зокрема.

Очевидно, що останній сформульований висновок є одним з ключових висновків даного дослідження, оскільки він, насамперед, чітко ідентифікує місце нафтогазової галузі у загальному рейтингу усіх галузей світової економіки за рівнем активності їх інноваційної діяльності.

Водночас, цей самий висновок породжує, цілком закономірно, наступне не менш важливе запитання: “Якщо характерною ознакою галузі (будь-якої) є низький рівень її інноваційної активності, то чи буде (або наскільки може бути) актуальною, для її подальшої діяльності та розвитку в умовах ін-

новаційної економіки, проблема формування та функціонування інвестиційно-інноваційних систем, основним завданням яких є постійне і перманентне продукування “нових” інновацій?”

Табл. 4.8 – Порівняльний аналіз ключових факторів впливу на управління інноваційною діяльністю профільних суб’єктів господарювання нафтогазової галузі

Ознаки впливу	Стимулюють інноваційну діяльність	Стримують інноваційну діяльність
1. Ринкова структура галузі (оліго-полістичний характер функціонування галузі)	1) використання нових високо-продуктивних технологій і техніки (сприяє зростанню інноваційної культури та інноваційного клімату) 2) розвиток спеціалізації та кооперації виробництва (сприяє підвищенню ефективності здійснення інноваційної діяльності) 3) високий ступінь концентрації виробництва і капіталу (можливість акумуляції значних фінансових та інших ресурсів, необхідних для ефективної інноваційної діяльності)	1) економічна “негнучкість”, часто неефективність великих виробничих комплексів (“надмірно” регламентовані процеси управління інноваційною діяльністю, знижують їх динаміку, погіршують мотивацію персоналу) 2) “високі бар’єри” входження в галузь нових компаній (“нові” компанії повинні відповідати “галузевим стандартам” (ринковим, економічним, юридичним), що накладає певні обмеження на галузь і тим самим негативно впливає на формування інноваційного клімату)
2. Ринкова поведінка компаній галузі (компанії галузі є природними монополіями)		1) відсутність конкуренції на ринку (для підприємств “природних монополій” ринкова конкуренція є нехарактерною, що негативно впливає на формування інноваційного клімату)
3. Особливості асортименту продукції галузі (обмеженість асортименту основної продукції компаній галузі)		1) однорідна стандартизована продукція (відсутність продуктивних інновацій серед основної продукції галузі, суттєво обмежує напрями інноваційної діяльності, тим сам негативно впливає на формування інноваційного клімату)
4. Особливості здійснення інноваційної діяльності в галузі		1) значна тривалість процесу інноваційної діяльності (високий рівень невизначеності, а отже і ризиків інноваційної діяльності) 2) попит на інновації обернений до попиту на інновації у сфері відновлювальної (“зеленої”) енергетики 3) вплив ефекту “конвергенції інновацій”

*Джерело:* розроблено автором.

Відповідь на це питання може бути отримана в результаті проведення подальшого дослідження, наступні етапи якого слід сфокусувати на особливостях здійснення інноваційної діяльності на рівні самих компаній з метою визначення актуальних (для цих компаній) напрямів такої діяльності, а також пошуку нових інноваційних моделей управління нею та новітніх форм організації її провадження.

#### **4.2 Аналіз інноваційної діяльності компаній нафтогазового сектору країн світу: основні результати, проблеми і перспективи**

Проведений у попередньому підрозділі даної роботи аналіз інноваційної активності нафтогазової галузі світової економіки та провідних її компаній, виявив деякі важливі закономірності, які є характерними саме для цієї галузі, що дозволило зробити певні узагальнення та сформулювати значимі для подальшого дослідження висновки. Крім того, за результатами цього аналізу вдалося визначити основні тенденції у сфері інноваційної діяльності нафтогазової галузі, а отже з достатньо високою вірогідністю спрогнозувати основні напрями та динаміку її розвитку.

Водночас, використання, у процесі проведення попереднього етапу дослідження, “узагальнених даних” на рівні всього нафтогазового сектору світової економіки, а також “інформативних, але не системних даних” на рівні його окремих профільних суб’єктів господарювання, вибірка з яких була сформована лише за одним критерієм — не дозволили виявити якісь істотні закономірності, що є характерними для провадження інноваційної діяльності у нафтогазовій галузі тієї чи іншої країни, або для профільних її компаній у межах певної країни чи групи країн, які є схожими за певними ознаками.

Тому, для проведення наступного етапу дослідження необхідно сформувати певну вибірку (або кілька вибірок) нафтогазових компаній, які характеризуватимуться достатнім рівнем “подібності” між собою, що є однією з необхідних умов проведення аналізу з виявлення характерних закономірностей для певної сукупності об’єктів та обґрунтування об’єктивності його результатів.

Відомо, що формування такої вибірки може відбуватися або на основі певних ознак, які є критеріальними для встановлення рівня подібності серед підприємств галузі, або на основі сукупності реальних суб'єктів господарювання, які об'єднані, певним чином, у “свій” економічний блок або асоціацію, функціонування яких регламентується умовами такого об'єднання<sup>357</sup>.

Грунтуючись на другому критерію формування вибірки нафтогазових підприємств, наявність якої є необхідною умовою для проведення подальших досліджень, сам процес вибору та відбору тих чи інших суб'єктів господарювання даної галузі, для проведення аналізу їх інноваційної діяльності, максимально спрощується. Це пояснюється тим, що такі “вибірки” є реальними утвореннями різних сукупностей нафтогазових компаній країн світу, які сформувалися “природним чином і функціонують уже не одне десятиліття”<sup>358</sup>.

Подальший аналіз функціонуючих нині різних організаційних утворень у формі “економічних блоків та асоціацій” у нафтогазовій сфері, виявив три такі “природні вибірки”, зокрема це ОПЕК, ОПЕК+ та БРІКС.

Очевидно, що для обґрунтування вибору одного з трьох означених організаційних утворень як “вибірки” компаній нафтогазової галузі для проведення подальших досліджень, потрібно, насамперед, розкрити суть кожного з них.

ОПЕК — Організація країн-експортерів нафти (The Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC)) — це картель, створений нафтовидобувними державами для стабілізації цін на нафту. Членами цієї організації є 16 країн (Алжир, Ангола, Венесуела, Габон, Екваторіальна Гвінея, Ірак, Іран, Республіка Конго, Кувейт, Лівія, Нігерія, ОАЕ та Саудівська Аравія), чия економіка залежить від доходів з експорту нафти<sup>359</sup>.

ОПЕК+ — це договір, який укладений між країнами ОПЕК та дев'ятьма іншими нафтовидобувними державами (Азербайджан, Бахрейн, Бруней, Казахстан, Малайзія, Оман, Південний Судан, Росія та Судан)<sup>360</sup>.

---

<sup>357</sup> GS Global Economics Website. Dreaming with BRICs: The Path to 2050. *Global Economics Paper*. 2003. No. 99. URL: <http://www2.goldmansachs.com/ideas/brics/book/99-dreaming.pdf> (date of access: 22.12.2023).

<sup>358</sup> Там же.

<sup>359</sup> OPEC : Member Countries. *OPEC : Home*. URL: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/25.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm) (date of access: 22.12.2023).

<sup>360</sup> Там же.



Країни БРІКС (BRICS — Brazil, Russia, India, China, South Africa (Бразилія, Росія, Індія, КНР, ПАР)) — група найбільших за площею та населенням країн, що розвиваються, нафтогазова галузь яких забезпечує близько п'ятої частини усього світового видобутку нафти і природного газу<sup>361</sup>.

На основі загального аналізу економічної сутності попередньо відібраних трьох організаційних утворень — ОПЕК, ОПЕК + та БРІКС можна стверджувати, що найбільш репрезентативною вибіркою нафтогазових компаній, з врахуванням особливостей основного напрямку даного дослідження є, очевидно, суб'єкти господарювання нафтогазової галузі країн БРІКС. При цьому, основними аргументами, які обґрунтовують такий висновок є:

- 1) нафтогазова галузь цих країн є ваговою складовою енергетичної системи сучасного світу, оскільки вона забезпечує близько п'ятої частини усього світового видобутку нафти і природного газу (у 2022 р. їх частка склала 22,0%<sup>362</sup>), а отже суттєво впливає на усі процеси, які відбуваються у цій галузі;
- 2) як свідчать прогнози авторитетних світових агентств, економічний та геополітичний статус країн БРІКС впродовж наступного десятиліття продовжуватиме зростати<sup>363</sup>, а отже і зростатимуть їх викиди CO<sub>2</sub> (у 2020 р. на країни БРІКС припадало 44,8% річних глобальних викидів CO<sub>2</sub><sup>364</sup>). Тому, необхідність активізації ними інноваційної діяльності як у нафтогазовій галузі загалом, так і за окремими напрямами її модернізації та структурної перебудови зокрема (наприклад, декарбонізація галузі, розвиток зеленої енергетики та інші)<sup>365</sup>, є очевидною, а отже й актуальною;

---

<sup>361</sup> GS Global Economics Website. Dreaming with BRICS: The Path to 2050. *Global Economics Paper*. 2003. No. 99. URL: <http://www2.goldmansachs.com/ideas/brics/book/99-dreaming.pdf> (date of access: 22.12.2023).

<sup>362</sup> International Data: Annual Petroleum and Other Liquids Production & Annual Dry Natural Gas Production. *U.S. Energy Information Administration (EIA)*. URL: <http://www.eia.gov/international/data/world> (date of access: 22.12.2023).

<sup>363</sup> Gallagher K. S., Anadon L. D. Database on U.S. Department of Energy (DOE) Budgets for Energy Research, Development, & Demonstration (1978–2023R). *Belfer Center for Science and International Affairs*. URL: <https://www.belfercenter.org/publication/database-us-department-energy-doe-budgets-energy-research-development-demonstration-1> (date of access: 22.12.2023).

<sup>364</sup> Global Carbon Budget 2021 / P. Friedlingstein et al. *Earth System Science Data*. 2022. Vol. 14, no. 4. P. 1917–2005. URL: <https://doi.org/10.5194/essd-14-1917-2022> (date of access: 22.12.2023).

<sup>365</sup> Gallagher K. S., Anadon L. D. Database on U.S. Department of Energy (DOE) Budgets for Energy Research, Development, & Demonstration (1978–2023R). *Belfer Center for Science and International Affairs*. URL: <https://www.belfercenter.org/publication/database-us-department-energy-doe-budgets-energy-research-development-demonstration-1> (date of access: 22.12.2023).

3) певна схожість, яка проглядається між структурою нафтогазової галузі країн БРІКС<sup>366</sup> та структурою вітчизняної нафтогазової промисловості — зокрема системоутворюючими підприємствами вищевказаних галузей є державні нафтові компанії, — додає вагомості такому дослідженню, оскільки його результати можуть мати практичну значимість і для модернізації всього нафтогазового комплексу України, і для активізації інноваційної діяльності окремих його суб'єктів господарювання.

Отже, наведена вище аргументація переконливо доводить доцільність проведення аналізу інноваційної діяльності підприємств нафтогазової галузі на основі результатів економічної діяльності такого утворення як БРІКС.

Попередній огляд наукових статей даного спрямування виявив чимало таких публікацій, у яких зарубіжні та вітчизняні науковці представляли результати своїх досліджень у сфері нафтогазовидобування країнами БРІКС. При цьому, серед усіх таких статей, попередньо відібраних за критеріями комплексності аналізу, його обґрунтованості та інформативності результатів, особливу увагу викликає публікація, що представляє доволі масштабне дослідження інноваційної діяльності у сфері нафтогазових секторів країн БРІКС, яке проводилося у 2022 році групою науковців, до складу якої входили Джаффе Е. М. (Jaffe Amy Myers), Мислікова З. (Myslikova Zdenka), Ци Ц. (Qi Qi), Чжан Ф. (Zhang Fang), О. С. (Oh Soyoung) та Еласс Я. (Elass Jareer)<sup>367</sup>.

Проведення вищевказаного дослідження охоплювало такі три основні напрями: 1) участь держави у фінансуванні НДДКР у нафтогазовій галузі; 2) участь державних нафтогазових підприємств у фінансуванні власних НДДКР; 3) активність НДДКР за напрямом “декарбонізація галузі та розвиток зеленої енергетики”. Очевидно, що така “комплексність” дослідження, у поєднанні з широкою інформаційною базою фінансово-економічних показників діяльності нафтогазових компаній (спостереження охоплювали період 2005–2020 рр.), забезпечило належну якість отриманих результатів.

---

<sup>366</sup> Руденко-Сударєва Л. В., Клепка П. С. Модернізація індикаторів розвитку сучасних фондових ринків (на прикладі країн BRICS). *Міжнародна економічна політика*. 2012. Спец. вип. : у 2 ч. Ч. 1. С. 189–200. URL: <https://ir.kneu.edu.ua:443/handle/2010/2412> (дата звернення: 22.12.2023).

<sup>367</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).

Отже можна констатувати, що аналіз інноваційної діяльності суб'єктів господарювання нафтогазової галузі країн БРІКС, необхідність здійснення якого було раніше визначено в рамках авторського дослідження, доцільно проводити на основі кількісних результатів комплексного і широкомасштабного дослідження, проведеного групою зарубіжних науковців. При цьому, отримані ними результати такого дослідження характеризуються, як уже зазначалося вище, високою якістю, що дозволяє використовувати їх без будь-яких обмежень при проведенні власного дослідження.

Водночас, для кращого розуміння результатів аналізу діяльності системоутворюючих державних нафтових підприємств (ДНП) галузі країн БРІКС, які представлені у матеріалах вищевказаної наукової статті, та з метою “правильного” їх використання при проведенні власного дослідження, необхідно провести загальне оцінювання основних процесів, які відбувалися (відбуваються) у нафтогазових галузях країн БРІКС.

З цією метою доцільно, насамперед, провести порівняльний аналіз узагальнених фінансово-економічних та організаційно-управлінських показників, які характеризують основні сфери діяльності провідних державних нафтогазових підприємств цих країн.

Результати такого аналізу, проведеного за трьома критеріальними ознаки представлені в табл. 4.9

Табл. 4.9 – Критеріальні ознаки та основні характеристики системоутворюючих нафтогазових підприємств країн БРІКС

Назва компанії, країна	Критеріальні ознаки та основні характеристики
1	2
<u>Організаційно-правовий статус компанії та її місце в енергетичній галузі країни</u>	
ONGC(Oil and Natural Gas Corporation (Індія))	Нафтогазове державне підприємство (60,4% акцій належить державі (2020 р.). Найбільший “виробник” нафти та газу на внутрішньому ринку Індії: видобуток сирої нафти забезпечує близько 50% споживання нафти в країні <sup>368</sup> .

<sup>368</sup> ONGC Annual Report 2020-21. 2017. 728 p. URL: <https://ongcindia.com/web/eng/investors/annual-reports/annual-reports21> (date of access: 22.12.2023).

1	2
Petrobras (Petroleo Brasileiro (Бразилія))	Напівдержавна транснаціональна нафтогазова компанія (50,5% акцій належить державі). Вона посідає 16-е місце у рейтингу нафтогазових компаній світу <sup>369</sup> , забезпечує 75% видобутку нафти в Бразилії, її добовий сукупний видобуток нафти у 2021 р. досягав 2,7 млн. барелів на добу (включаючи видобуток за кордоном). Фіскальні платежі Petrobras до державного бюджету у 2020 р. забезпечили 10% у структурі ВВП країни <sup>370</sup> .
PetroChina (КНР)	Головна дочірня компанія Китайської національної нафтової корпорації (China National Petroleum Corporation (CNPC)). 80,41% акцій PetroChina належить CNPC, яка входить до так званої “групи 50” основних державних підприємств, які є життєвоважливими для економіки та національної безпеки КНР. Найбільша компанія з видобутку нафти та газу в Китаї: забезпечує країну енергетичними ресурсами свого внутрішнього видобутку, а також їх імпорту <sup>371</sup> . (При цьому, сама корпорація CNPC, посідає 3-є місце у рейтингу нафтогазових компаній світу <sup>372</sup> ). У 2020 р. обсяги видобутку газу CNPC склали 41,6 млн. барелів на добу та 29,8 млрд. м <sup>3</sup> за рік за межами КНР, у структурі яких частка компанії становила, відповідно, 29,1% середньодобового видобутку на внутрішньому ринку та 14,8% загальнорічного видобутку за межами країни. Річний видобуток нафти компанією забезпечив 17,7% (2020 р.) усього обсягу її споживання в країні <sup>373</sup> .
PetroSA (Petro South Africa (ПАР))	Нафтова та газова національна компанія ПАР (100% у державній власності), утворена в 2002 р. шляхом злиття трьох існуючих нафтогазових підприємств, включаючи державну геологорозвідувальну компанію Soekor. У 2020 р. до її складу увійшли ще дві компанії, зокрема Strategic Fuel Fund та iGas <sup>374</sup> . Обсяги видобутку нафти та газу компанією PetroSA забезпечують лише 10% потреби в енергетичних ресурсах, що споживаються всередині країни. Окрім видобутку нафти та газу, PetroSA бере участь у виробництві синтетичного палива з морського газу на головному південноафриканському НПЗ <sup>375</sup> . <i>Примітка: На території ПАР знаходяться 8-мі у світі за обсягами технічно видобувні запаси сланцевого газу, але прогрес у їх розробці йде дуже повільно</i> <sup>376</sup> .

<sup>369</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).

<sup>370</sup> Там же.

<sup>371</sup> Downs E. Green Giants? China's National Oil Companies Prepare for the Energy Transition. *Center on Global Energy Policy Working Paper : Columbia University*. 2021. P. 1–84. URL: <https://www.energypolicy.columbia.edu/research/report/green-giants-china-s-national-oil-companies-prepare-energy-transition> (date of access: 22.12.2023).

<sup>372</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).

<sup>373</sup> Там же.

<sup>374</sup> Там же.

<sup>375</sup> PetroSA: Integrated Annual Report 2020. PetroSA, 2021. 172 p. URL: <https://www.petrosa.co.za/PetroSA%20AR%202020%20Final.pdf> (date of access: 22.12.2023).

<sup>376</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).

продовження табл. 4.9

1	2
<u>Основні показники здійснення НДДКР</u>	
ONGC (Індія)	<p>Основний напрям НДДКР компанії — не ідентифікується (відсутній). Обсяг щорічного фінансування їх проведення — від 0,28% до 0,55% від сукупного річного доходу компанії (2005-2020 рр.)<sup>377</sup>.</p> <p>Стратегія розвитку країни Індія передбачає до 2030 р. досягнення 50% частки відновлюваних джерел енергії у структурі її енергетичного балансу. Однак, патентна діяльність ONGC не відображає цей пріоритет у власній стратегії розвитку: основний напрям її НДДКР пов'язаний з вуглеводнями. Частка так званих “зелених патентів” у загальній кількості поданих компанією патентів дуже незначна: за 60 років своєї діяльності (1960-2020 рр.) компанія “накопичила” лише 57 “зелених патентів”, переважна більшість яких стосується адміністративних аспектів, поводженню з відходами та забруднення повітря, і лише деякі з них безпосередньо спрямовані на інновації в зеленій енергетиці<sup>378</sup>.</p>
Petrobras (Бразилія)	<p>Основний напрям НДДКР компанії — розвідка та глибоководні роботи. Обсяг щорічного фінансування їх проведення — від 0,67% до 1,0% від сукупного річного доходу компанії (2005-2020 рр.)<sup>379</sup>.</p> <p>У 2020 р. сукупні витрати Petrobras на проведення інноваційної діяльності склали 355 млн. дол. США, з яких лише 9,7 млн. дол. США (2,73%) були спрямовані на фінансування НДДКР за напрямом декарбонізація та розвиток відновлюваних джерел енергії. Впродовж 2005-2020 рр. близько 25% усіх патентних заявок, поданих компанією, стосувалися екологічних технологій<sup>380</sup>.</p>
PetroChina (КНР)	<p>Основний напрям НДДКР компанії — буріння та видобуток вуглеводнів в умовах гірських порід, а також видобуток газу з наземних сланцевих ресурсів. Обсяг щорічного фінансування їх проведення — близько 3,0 млрд. дол. США (2015-2020 рр.)<sup>381</sup>.</p> <p>“Зелена енергетика” не є пріоритетним напрямом НДДКР компанії. “Зелені патенти” займають дуже невелику частку у загальній структурі усіх отриманих нею патентів — починаючи з 2013 р. компанія щорічно подавала заявки на близько 100 екологічних патентів.</p> <p>У 2020 р. структуру портфеля екологічних патентів компанії складали: 72 патенти у галузі управління відходами, 22 — у сфері енергозбереження та 68 — у сфері виробництва альтернативної енергії<sup>382</sup>.</p>

<sup>377</sup> ONGC Annual Report 2020-21. 2017. 728 p. URL: <https://ongcindia.com/web/eng/investors/annual-reports/annual-reports21> (date of access: 22.12.2023).

<sup>378</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).

<sup>379</sup> Там же.

<sup>380</sup> Там же.

<sup>381</sup> Там же.

<sup>382</sup> Там же.

продовження табл. 4.9

1	2
PetroSA (ПАР)	Основний напрям НДДКР компанії — не ідентифікується (відсутній). Обсяг щорічного фінансування їх проведення — вкрай незначний, з тенденцією до постійного скорочення: від $\approx$ 2,0 млн. дол. США (2010 р.), до $\approx$ 0,3 млн. дол. США (2017 р.) <sup>383</sup> . Впродовж 2005-2012 рр. компанія отримала патенти лише на загальні фізичні та хімічні процеси для відділення твердих речовин і буріння, жоден з яких не був класифікований як екологічний <sup>384</sup> . За період 2013-2023 рр. компанія не отримала жодного патенту на винахід <sup>385</sup> .
<b>Сформованість власної організаційної інфраструктури інноваційної діяльності</b>	
ONGC (Індія)	Власна організаційна інфраструктура інноваційної діяльності не сформована <sup>386</sup> .
Petrobras (Бразилія)	Власна організаційна інфраструктура інноваційної діяльності сформована. У структурі компанії успішно функціонують окремі науково-дослідні установи, в тому числі наукові та експериментальні лабораторії, діяльність яких об'єднує та координує Дослідницький центр Petrobras (CENPES), який є одним з найбільших дослідницьких центрів в енергетичному секторі у світі <sup>387</sup> .
PetroChina (КНР)	Власна організаційна інфраструктура інноваційної діяльності сформована. Вона має достатньо розгалужену та багаторівневу структуру, до складу якої входять: 84 дослідницькі установи та відділи, 21 національна науково-дослідна установа та 54 ключові лабораторії та експериментальні бази <sup>388</sup> .
PetroSA (ПАР)	Власна організаційна інфраструктура інноваційної діяльності не сформована <sup>389</sup> .

*Джерело:* складено автором на основі даних з джерел [183, 205, 257, 264].

*Примітка:* до складу “країн БРІКС” входить також і Російська Федерація. Однак, у зв'язку з війною РФ проти України, яку з 24.02.2022 р. вона проводить у формі “широкомасштабного вторгнення російських військ на територію України”, використання будь-яких показників діяльності резидентів країни-агресора для проведення даного дослідження є недопустимим. Виняток може складати лише використання результатів досліджень інших науковців, редагування яких є неможливим.

<sup>383</sup> PetroSA: Integrated Annual Report 2020. PetroSA, 2021. 172 p. URL: <https://www.petrosa.co.za/PetroSA%20AR%202020%20Final.pdf> (date of access: 22.12.2023).

<sup>384</sup> Там же

<sup>385</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).

<sup>386</sup> Там же.

<sup>387</sup> Там же.

<sup>388</sup> Downs E. Green Giants? China's National Oil Companies Prepare for the Energy Transition. *Center on Global Energy Policy, Columbia University*. 2021. P. 1–84. URL: <https://www.energypolicy.columbia.edu/research/report/green-giants-china-s-national-oil-companies-prepare-energy-transition> (date of access: 22.12.2023).

<sup>389</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).

На основі проведеного аналізу, результати якого представлені в табл. 4.9, можна зробити деякі узагальнення:

- 1) фінансовою основою усіх системоутворюючих підприємств нафтогазових галузей країн БРІКС є мажоритарний державний капітал, а їх діяльність здійснюється (контролюється у тій чи іншій формі) відповідними державними органами. Це вказує на можливість використання певних аналогій між діяльністю означених компаній та українських підприємств (вони мають схожий організаційно-правовий статус) нафтогазової галузі, під час проведення подальших досліджень;
- 2) рівень активності інноваційної діяльності — у даному випадку він характеризується обсягом власних витрат підприємства на проведення НДДКР — таких ДНП як Petrobras і PetroChina є співрозмірним між собою, дещо вищим ніж у компанії ONGC і неспіврозмірно вищим ніж у компанії PetroSA. При цьому, цілком закономірним видається той факт, що існуюча диференціація у рівнях активності інноваційної діяльності означених суб'єктів господарювання, абсолютно відповідає диференціації їх результатів такої діяльності;
- 3) цілком прогнозованим, з огляду на попередній висновок, є і рівень активності компаній у сфері “екологічних інновацій”, зокрема лише два ДНП — Petrobras і PetroChina — здійснюють НДДКР за таким напрямом, водночас частка екологічних патентів у структурі усіх патентів кожного з них є незначною. Два інші суб'єкти господарювання — ONGC і PetroSA — демонструють фактично “нульову” активність НДДКР у сфері “екологічних інновацій”;
- 4) наявність достатньо розвиненої організаційної інфраструктури інноваційної діяльності у ДНП Petrobras і PetroChina та повна відсутність такої інфраструктури у компаній ONGC і PetroSA не лише пояснюють, достатньо аргументовано, причини вище описаної диференціації у результатах діяльності цих суб'єктів господарювання, але й підтверджують існування кореляційного зв'язку між рівнем розвитку країни та рівнем розвиненості інфраструктури інноваційної діяльності. Зокрема, у 2021 р. обсяг ВВП на душу населення у країнах цих компаній відповідно склав: у КНР — 11188 дол. США, у Бразилії —

8538 дол. США, у ПАР — 5948 дол. США, та в Індії — 1937 дол. США<sup>390</sup>.

Отже, сформульовані висновки, на основі проведеного аналізу, результати якого представлені в табл. 4.9, достатньо інформативно характеризують не лише поточний стан у нафтогазових галузях чотирьох країн БРІКС, але й перспективи розвитку їх загалом та провідних державних нафтогазових компаній цих країн зокрема, що є необхідним для забезпечення відповідної якості проведення подальшого детального аналізу їх інноваційної діяльності. При цьому, вхідними даними для такого аналізу, як уже зазначалось раніше, слугуватимуть результати комплексного дослідження інноваційної діяльності державних компаній нафтогазової галузі країн БРІКС, яке було здійснене групою зарубіжних науковців у 2022 році<sup>391</sup>.

Як свідчать результати означеного вище дослідження, в економічно розвинених країнах світу обсяги державних інвестицій на проведення НДДКР в енергетичному секторі кожної з них, складають близько 0,03% від величини її ВВП, що суттєво перевищує значення цього показника у нафтогазовому сегменті економіки країн БРІКС<sup>392, 393, 394</sup>.

Підтвердженням такого висновку можуть слугувати результати порівняльного аналізу даних, представлених на рис. 4.3, які відображають сукупні витрати (в абсолютному вираженні) державних нафтогазових компаній країн цієї групи на проведення ними НДДКР. Як видно з рисунка, найбільш динамічно такі витрати зростали у КНР (починаючи з 2005 р.), однак, при цьому, їх величина ніколи не перевищувала 0,02% обсягу ВВП цієї країни<sup>395</sup>.

---

<sup>390</sup> Take-Profit.Org: Країни за обсягом ВВП 2022-2023 | ВВП на душу населення. *Take-Profit*. URL: <https://take-profit.org/statistics/gdp/> (дата звернення: 22.12.2023).

<sup>391</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).

<sup>392</sup> Gallagher K. S., Anadon L. D. Database on U.S. Department of Energy (DOE) Budgets for Energy Research, Development, & Demonstration (1978–2023R). *Belfer Center for Science and International Affairs*. URL: <https://www.belfercenter.org/publication/database-us-department-energy-doe-budgets-energy-research-development-demonstration-1> (date of access: 22.12.2023).

<sup>393</sup> Hanna R., Victor D. G. Marking the decarbonization revolutions. *Nature Energy*. 2021. Vol. 6, no. 6. P. 568–571. URL: <https://doi.org/10.1038/s41560-021-00854-1> (date of access: 22.12.2023).

<sup>394</sup> From fossil to low carbon: The evolution of global public energy innovation / F. Zhang et al. *WIREs Climate Change*. 2021. No. 21 (6). URL: <https://doi.org/10.1002/wcc.734> (date of access: 22.12.2023).

<sup>395</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).



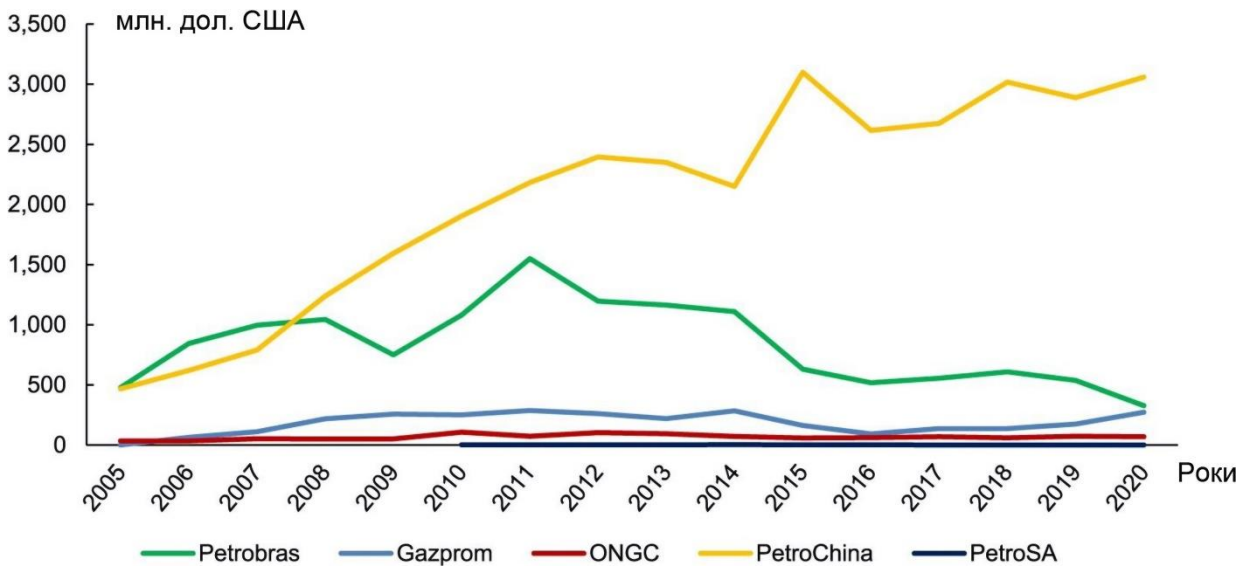


Рис. 4.3 – Витрати державних нафтогазових компаній країн БРІКС на проведення НДДКР (млн. дол. США, з урахування дефлятора ВВП)  
*Джерело:* Figure 1. SOEs' F&D Expenditures (Unit: USD millions with GDP deflator) [205].

Для інших чотирьох державних нафтогазових компаній країн БРІКС ситуація у сфері їх інноваційної діяльності виглядає ще гіршою, ніж у PetroChina (рис. 4.3), причому це проявляється і в абсолютних значеннях обсягів їх витрат на проведення НДДКР, і в динаміці їх змін впродовж 2005–2020 років.

Отримані результати переконливо свідчать про домінування негативних тенденцій в інноваційній сфері нафтогазових галузей цих країн.

Наступний етап дослідження — аналіз зміни обсягів витрат, п'яти означених ДНП, на проведення ними НДДКР в залежності від зміни їх доходів (%) та ціни на нафту (у доларах США за барель) (рис. 4.4) — покликаний оцінити рівень активності їх інноваційної діяльності.

Як видно з рис. 4.4, співвідношення між загальними витратами на проведення НДДКР та обсягами доходів у трьох з п'яти державних нафтових компаній — PetroChina, Petrobras та ONGC (починаючи з 2010 р.) — знаходиться в межах 0,4% – 1,2%, що можна вважати доволі непоганими результатами, у порівнянні з фінансуванням аналогічної статті витрат у чотирьох найбільших міжнародних нафтових компаній (МНК) світу — ExxonMobil (Exxon Mobil Corporation (США)), BP (British Petroleum (Великобританія)), Shell (Royal Dutch Shell (штаб-квартира в Лондоні)) і

Chevron (Chevron Corporation (США)), — для яких значення аналогічного показника знаходиться в межах 0,15% – 0,5% <sup>396</sup>.

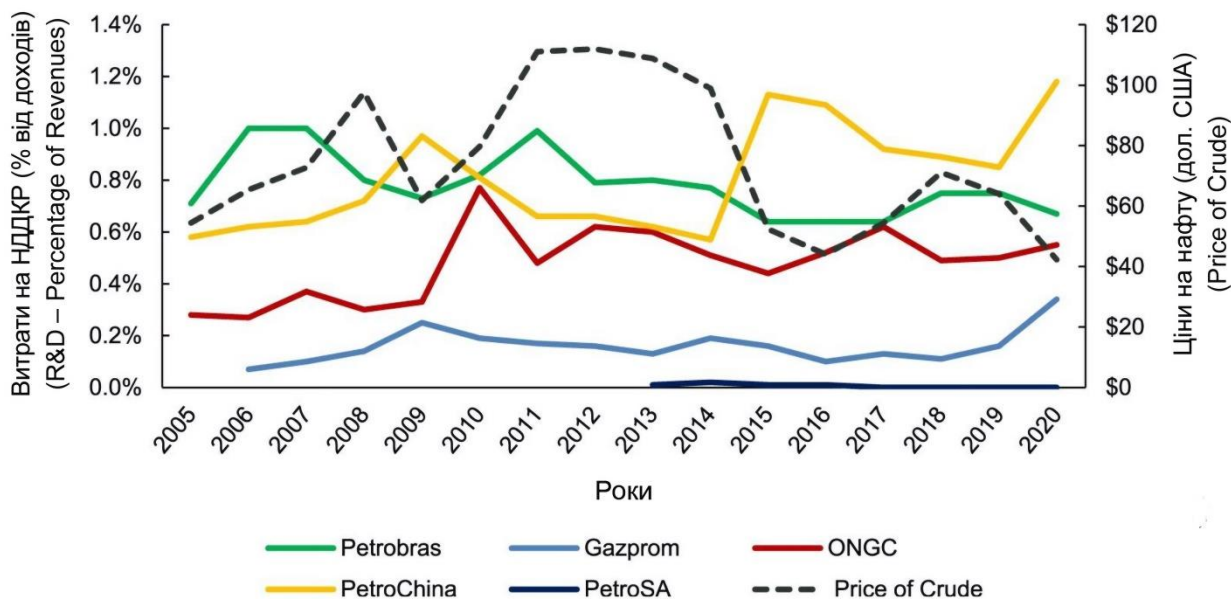


Рис. 4.4 – Обсяги витрат на проведення НДДКР (у % від доходів компанії) та ціни на нафту (у доларах США за барель)

*Джерело:* Figure 2. R&D Intensity (% R&D expenditures as a percentage of the company's revenues) and the price of crude (in USD) [205].

Одним з важливих критеріїв, який сьогодні часто використовують для ідентифікації наявності / відсутності у нафтогазових компаній світу власної сучасної стратегії їх інноваційної діяльності, а отже і для оцінювання перспектив їх подальшої діяльності та розвитку, є частка екологічних інновацій у загальній кількості усіх інновацій суб'єкта господарювання (або, відповідно, частка екологічних патентів у загальній кількості усіх патентів отриманих компанією).

З огляду на це, доволі інформативними видаються результати порівняльного аналізу інноваційної діяльності за напрямом екологічні інновації, яку здійснювали провідні міжнародні нафтогазові компанії економічно розвинутих країн (рис. 4.5) та державні нафтові підприємства країн БРІКС (табл. 4.9 і рис. 4.6).

<sup>396</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).

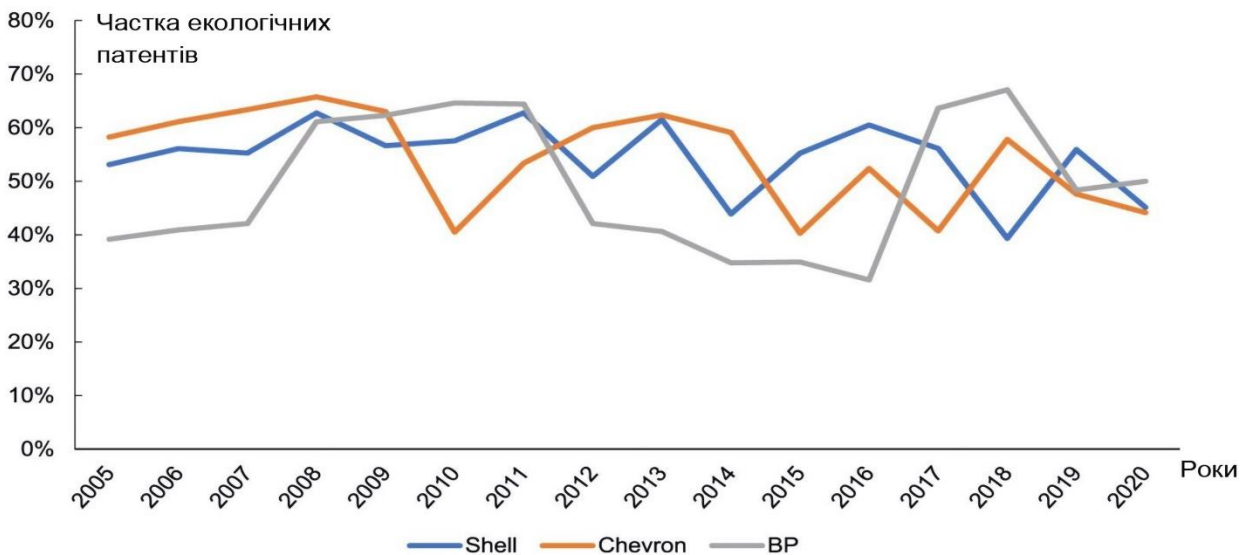


Рис. 4.5 – Частка екологічних патентів у загальній кількості патентних заявок компаній Shell, Chevron і BP (%)

*Джерело:* Figure 3. Share of green patents in total patent application for Shell, Chevron and BP [205].

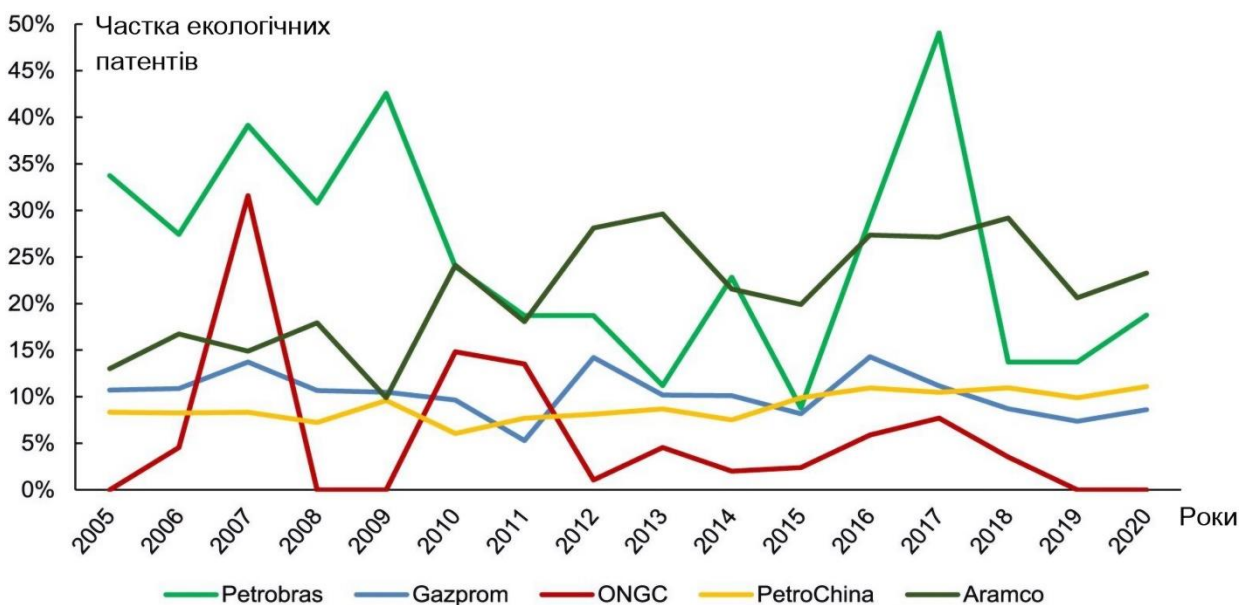


Рис. 4.6 – Частка заявок на екологічні патенти у структурі усіх заявок патенти (%)

*Джерело:* Figure 4. Proportion of green to total patent applications (%) [205].

*Примітка:* На даному рисунку не представлено компанію PetroSA, оскільки вона подала лише 2 заявки на екологічні патенти: перша у 2005 р., а її остання патентна діяльність (у “незелених” патентах) була у 2012 році [205].

Порівняння даних, представлених у числовому (табл. 4.9) і графічному (рис. 4.5 і рис. 4.6) форматах, чітко ідентифікує незмінно більшу частку заявок на екологічні патенти, які подають МНК економічно розвинених країн, у порівнянні з ДНП країн БРІКС.

Слід зауважити, що графіки на рисунках 4.5 і 4.6 відображають “частки екологічних патентів”, тобто лише відносні дані, що не дозволяє зробити достатньо об’єктивним висновок за результатами проведеного порівняльного аналізу.

Тому, у цьому випадку доцільно безпосередньо скористатися “описовим висновком” наукового дослідження, проведеного групою зарубіжних науковців<sup>397</sup>, основні результати якого, як уже зазначалося, слугували вхідними даними для проведеного аналізу інноваційної діяльності нафтогазових компаній країн БРІКС.

Зокрема, як стверджують автори статті, “частка екологічних патентів у компанії PetroChina є меншою, ніж у Petrobras, яка має “довшу історію” досліджень і розробок у сфері зеленої енергетики. Однак, незмінність зростання витрат PetroChina забезпечило їй можливість за останні 10 років збільшити у 4 рази абсолютну кількість екологічних заявок, зокрема з 65 заявок (2011 р.), до 253 (2020 р.). Водночас, для порівняння, компанія Aramco (Saudi Aramco (Саудівська Аравія)) найбільше у світі нафтогазове державне підприємство, за 8 років збільшила кількість її екологічних заявок з 374 (2011 р.), до майже 1500 (2018 р.)”<sup>398</sup>. Такі дані переконливо свідчать про існуючі принципові відмінності між стратегіями інноваційної діяльності нафтогазових компаній країн БРІКС та економічно розвинутих країн світу.

Отже, на основі проведеного аналізу динаміки основних показників інноваційної діяльності провідних нафтогазових компаній світу, результатів дослідження виконаного групою зарубіжних науковців<sup>399</sup>, а також наукових публікацій інших вчених-практиків<sup>400, 401, 402, 403</sup>, можна зробити деякі узагальнення.

---

<sup>397</sup> Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261> (date of access: 22.12.2023).

<sup>398</sup> Там же.

<sup>399</sup> Там же.

<sup>400</sup> Problems of Innovative Development of Oil Companies: Actual State, Forecast and Directions for Overcoming the Prolonged Innovation Pause / Y. Matkovskaya et al. *Energies*. 2021. Vol. 14, no. 4. P. 837. URL: <https://doi.org/10.3390/en14040837> (date of access: 22.12.2023).

<sup>401</sup> Popp D. Economic analysis of scientific publications and implications for energy research and development. *Nature Energy*. 2016. Vol. 1, no. 4. URL: <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.20> (date of access: 22.12.2023).

<sup>402</sup> Benoit P. Engaging state-owned enterprises in climate action. *Center on Global Energy Policy, Columbia University*. 2019. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/world/2021-11-30/geopolitics-energy-green-upheaval> (date of access: 22.12.2023).

<sup>403</sup> Chapter 24 - Policies for the Energy Technology Innovation System (ETIS) / A. Grubler et al. *Global Energy Assessment: Toward a Sustainable Future*. 2012. P. 1665–1744. URL: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511793677.030> (date of access: 22.12.2023).

1. Обсяги витрат на проведення НДДКР у нафтогазовій промисловості, розмір яких визначається певними відсотками від сукупних доходів її галузевих підприємств, є суттєво меншими порівняно з такими секторами національних економік як автомобілебудування, приладобудування, зв'язок чи електроніка<sup>404</sup>. Такі дані повністю підтверджують результати аналізу, проведеного у попередньому підрозділі даного дослідження. При цьому, виявлена тенденція є характерною як для державних нафтових підприємств країн БРІКС, так і для провідних нафтогазових компаній світу, які мають інший організаційно-правовий статус.

Невисокі обсяги витрат на проведення НДДКР у нафтогазовій сфері, у порівнянні з аналогічними витратами у інших секторах національних економік цих країн, можна пояснити тим, що висока рентабельність діяльності у цій галузі історично не стимулювала нафтові компанії збільшувати свої інвестиції в наукові дослідження та розробки (наприклад так, як це були змушені робити великі компанії в інших галузях економіки), оскільки їх загальний “незмінно високий” рівень прибутковості впродовж доволі тривалого часу формував (і сформував) “незмінно низький” попит на інновації та результати інноваційної діяльності.

2. Оскільки часовий лаг між здійсненням витрат на проведення НДДКР та отриманням від них реального результату у формі інновації може сягати десятиліття, або й навіть більше часу, основні інвестиції, які державні нафтогазові компанії країн БРІКС сьогодні вкладають у розвиток “класичних” технологій буріння та видобутку нафти, можуть принести бажані їм результати, — зокрема, зберегти свій “status quo” на світовому енергетичному ринку впродовж наступного десятиліття — надто пізно<sup>405</sup>. Інакше кажучи, відсутність у нині чинних стратегіях інноваційної діяльності ДНП такого напрямку досліджень як “екологізація нафтогазової галузі”, може призвести до того, що уже за кілька років, компанії, які сьогодні є системоутворюючими в енергетичному секторі кожної з цих країн, втратять своє лідерство і будуть змушені пристосовуватися до нових реалій на світовому енергетичному ринку.

---

<sup>404</sup> Problems of Innovative Development of Oil Companies: Actual State, Forecast and Directions for Overcoming the Prolonged Innovation Pause / Y. Matkovskaya et al. *Energies*. 2021. Vol. 14, no. 4. P. 837. URL: <https://doi.org/10.3390/en14040837> (date of access: 22.12.2023).

<sup>405</sup> Popp D. Economic analysis of scientific publications and implications for energy research and development. *Nature Energy*. 2016. Vol. 1, no. 4. URL: <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.20> (date of access: 22.12.2023).

3. Процес активізації розвитку інноваційних екосистем НДДКР зумовлює зростання фіскальних ризиків, оскільки характерними особливостями здійснення інноваційної діяльності у сфері енергетичних технологій є: 1) високий рівень ризиків такої діяльності, який детермінується відносно невисоким відсотком успішно реалізованих інновацій; 2) доволі тривалий часовий період від початку розроблення конкретної технологічної ідеї до її практичної реалізації у формі нововведення або новації у виробничому процесі<sup>406</sup>. Враховуючи означені особливості інноваційної діяльності в галузі, міжнародні нафтові компанії намагаючись диверсифікувати існуючі ризики шукають шляхи розширення свого основного бізнесу “за межі нафти та газу”. При цьому для ДНП такі пошуки часто є неможливими, оскільки кожне з них, будучи системоутворюючим підприємством національної енергетичної галузі своєї країни, безпосередньо відповідає як за стабільне функціонування усієї галузі, так і за забезпечення внутрішніх потреб у нафті та газі, тим самим потрапляючи у “пастку для лідера”<sup>407</sup>.

Отже, проведене дослідження особливостей здійснення інноваційної діяльності суб'єктами господарювання нафтогазового комплексу, на основі даних ДНП країн БРІКС, а також, частково, даних МНК країн світу, дозволило оцінити їх основні результати такої діяльності впродовж останніх 10-15 років, виявити особливості її провадження в умовах сьогодення, а також ідентифікувати існуючі загрози та можливості подальшого розвитку інноваційної сфери нафтогазового сектора.

Водночас, незважаючи на характерну комплексність означеного дослідження, проведення якого ґрунтувалось на основі різних видів аналізу широкого спектру даних (причому як кількісного, так і якісного характеру), отриманих з різних офіційних інформаційних джерел, його результати не можна вважати достатньо інформативними за критерієм можливості їх прикладного застосування, оскільки:

- 1) на рівень актуальності проведення НДДКР — практично за будь-яким “нині перспективним” напрямом інноваційної діяльності у нафтогазовій промисловості — суттєво впливають результати інноваційної дія-

---

<sup>406</sup> Chapter 24 - Policies for the Energy Technology Innovation System (ETIS) / A. Grubler et al. *Global Energy Assessment: Toward a Sustainable Future*. 2012. P. 1665–1744. URL: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511793677.030> (date of access: 22.12.2023).

<sup>407</sup> Там же.

льності за напрямом “декарбонізація енергетики” на основі розвитку відновлювальних джерел енергії, оскільки величина попиту на інновації у сфері “класичних” технологій нафтогазового сектора енергетики сьогодні є обернено пропорційною до величини пропозиції інновацій у сфері новітніх технологій відновлювальної енергетики. Це означає, що без врахування основних тенденцій, які віддзеркалюють реальну ситуацію (а також і перспективи її розвитку) у секторі відновлювальної енергетики, прогнозування результатів інноваційної діяльності у сфері нафтогазової енергетики характеризуватиметься недостатнім рівнем їх достовірності, що прямо вказує на неможливість використання таких результатів для ефективного управління інноваційною діяльністю;

2) як відомо, однією з характерних ознак “зрілої” та ефективно функціонуючої НІС, є виникнення, у національній економіці країни та її суспільстві, такого явища як “конвергенція інновацій” (про це було описано у попередньому розділі даного дослідження). Це означає, що у нафтогазовій сфері економічно розвинутих країн уже найближчим часом можуть (і повинні) використовуватися “незаплановані” та “нехарактерні” для цього сектора економіки новації та інновації, тобто прикладні результати НДДКР, які були отримані “за межами” нафтогазової галузі та “без урахування” існуючих у ній проблем, але при цьому, були успішно реалізовані у середовищі вуглеводневого сектора енергетики для вирішення актуальних і характерних для нього проблем.

Слід зазначити, що ці дві наведені вище характерні ознаки критерія можливості прикладного використання результатів проведеного аналізу, цілком аргументовано пояснюють, чому такі результати не можуть сьогодні слугувати достатньою інформаційною базою для проведення наступного етапу даного дослідження, зокрема визначення найбільш перспективних напрямів інноваційної діяльності у нафтогазовій галузі та розроблення дієвих інструментів і методів управління такою діяльністю з метою її активізації за кожним з цих напрямів. Інакше кажучи, вони пояснюють чому результати проведеного аналізу, які “самі по собі” вже є достатньо інформативними та репрезентативними щодо оцінки поточної ситуації у сфері інноваційної діяльності суб’єктів господарювання нафтогазової галузі, не забезпечують нині належний рівень достовірності прогнозування розвитку цієї галузі на основі

її НДДКР, тим самим обмежуючи можливості пошуку та впровадження новітніх підходів, методів та форм у систему управління такою діяльністю.

Подальший аналіз наведених причин того, чому ж використання навіть цілого масиву різних даних, які характеризують інноваційну діяльність “лише в межах” нафтогазового комплексу — тобто, використання максимально широкого спектру кількісних та якісних даних, які об’єктивно та всебічно характеризують основні процеси у сфері інноваційної діяльності тільки нафтогазової галузі — не забезпечує сьогодні достатній рівень достовірності прогнозування розвитку ситуації у цій галузі, дозволяє зробити два важливі висновки.

1. Дві вище зазначені характерні ознаки критерія можливості прикладного використання результатів аналізу інноваційної діяльності нафтогазових компаній є, одночасно, і двома зовнішніми факторами впливу на провадження такої діяльності в сучасних умовах. При цьому, 1-им таким фактором є, очевидно, рівень активності інноваційної діяльності у сфері відновлювальної (тобто альтернативної до вуглеводневої) енергетики, а 2-им фактором — рівень конвергенції інновацій в суспільних системах загалом та їх НІС зокрема.

2. Два означені вище зовнішні фактори, які безпосередньо впливають на перебіг основних процесів у сфері інноваційної діяльності нафтогазової галузі, та, як уже зазначалося, одночасно виступають і характерними ознаками критерія можливості прикладного використання результатів аналізу такої діяльності у цій галузі, є, також, і визначальними особливостями провадження інноваційної діяльності нафтогазових компаній у сучасних умовах, причому, незалежно від того, чи ці компанії відносяться до ДНП чи до МНК. Отже, така змістова багатозначність цих двох факторів, опосередковано ідентифікує їх істотну вагомість, що, в результаті, дає підстави вважати їх одними з визначальних зовнішніх факторів впливу на здійснення інноваційної діяльності у нафтогазовій галузі в сьогодення.

Сформульовані висновки, безперечно є важливими, оскільки вони не лише чітко визначають умови та можливості прикладного використання результатів проведеного раніше аналізу інноваційної діяльності нафтогазових компаній, але й окреслюють підходи щодо оцінювання впливу (або можливого впливу) інновацій світового рівня, або інновацій, які є визнач-



ними у тій чи іншій галузі сучасної економіки розвинутих країн, на здійснення інноваційної діяльності в їх енергетичній сфері загалом, та її нафтогазовому сегменті зокрема. Інакше кажучи, це означає, що проведення “проблемно-орієнтованого” аналізу тих новацій та інновацій, які нині прийнято вважати “проривними” та “універсальними” (тобто безпосередньо не пов’язаними з якоюсь однією конкретною галуззю), може виявити принципово нові напрями інноваційної діяльності, які є (або будуть) найбільш перспективними для нафтогазової галузі, й при цьому є (або були) абсолютно нехарактерними для неї.

Тому, з огляду на обґрунтовану вище необхідність враховувати вплив зовнішніх визначальних факторів в процесі прикладного використання результатів проведеного раніше аналізу у сфері інноваційної діяльності нафтогазової галузі, цілком логічним і закономірним видається рішення про те, щоб наступний етап даного дослідження провести на основі аналізу тенденцій “новітньої інноваційної діяльності” та перспективних науково-технічних розробок світового значення, які сьогодні безпосередньо непов’язані з основними напрямками інноваційної діяльності нафтогазових компаній.

Проведення попереднього аналізу численних наукових публікацій, у яких їх автори досліджують новітні напрями інноваційної діяльності у різних сферах сучасних суспільних систем, дозволило сформувати цілу підбірку таких наукових робіт<sup>408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416</sup>, результати яких

---

<sup>408</sup> Інновації Сіменс для нафтогазової галузі. *SIEMENS*. URL: <https://new.siemens.com/ua/uk/markets/neftegazovaya-promyshlennost.html> (дата звернення: 22.12.2023).

<sup>409</sup> Цифровізація нафти та газу. *Huawei Enterprise*. URL: <https://e.huawei.com/ua/industries/oil-gas> (date of access: 22.12.2023).

<sup>410</sup> The Development Of Renewable Energy In The Context Of Formation Of Innovative Economy And Energy Independence As The Geopolitical Priorities Of The State / O. Liutak et al. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 628. P. 012012. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/628/1/012012>

<sup>411</sup> Popp D. C. Environmental Policy and Innovation: A Decade of Research. *SSRN Electronic Journal*. 2019. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3352908> (date of access: 22.12.2023).

<sup>412</sup> Popp D. Economic analysis of scientific publications and implications for energy research and development. *Nature Energy*. 2016. Vol. 1, no. 4. URL: <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.20> (date of access: 22.12.2023).

<sup>413</sup> Myslikova Z., Gallagher K. S. Mission Innovation is mission critical. *Nature Energy*. 2020. Vol. 5, no. 10. P. 732–734. URL: <https://doi.org/10.1038/s41560-020-00694-5> (date of access: 22.12.2023).

<sup>414</sup> Hartmann J., Inkpen A., Ramaswamy K. The oil and gas industry: finding the right stance in the energy transition sweepstakes. *Journal of Business Strategy*. 2021. Ahead-of-print, ahead-of-print. URL: <https://doi.org/10.1108/jbs-07-2020-0156> (date of access: 22.12.2023).

<sup>415</sup> Stranded fossil-fuel assets translate to major losses for investors in advanced economies / G. Semieniuk et al. *Nature Climate Change*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01356-y> (date of access: 22.12.2023).

<sup>416</sup> Discover Top 10 Oil and Gas Industry Trends & Innovations in 2024. *StartUs Insights*. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-oil-gas-industry-trends-innovations-in-2021/> (date of access: 22.12.2023)..

видаються достатньо інформативними за критерієм можливості їх використання в процесі проведення наступного етапу означеного дослідження.

Подальший, уже більш детальний аналіз відібраних робіт, виявив серед них наукову публікацію<sup>417</sup>, яка за своїми кількісними та якісними “параметрами” (тобто за обсягом вибірки спостережень, які лягли в основу даного дослідження, а також, відповідно, за його спрямованістю, критеріями вибраних наукових методів його проведення та рівнем якості його виконання), цілком відповідає основним критеріям проведення поточного етапу авторського дослідження.

Дослідження, яке проводила консалтингова компанія “StartUs Insights” на основі її спеціалізованої платформи “StartUs Insights Discovery Platform”<sup>418</sup> — робота якої ґрунтується “на використанні великих масивів даних та штучного інтелекту (Big Data & Artificial Intelligence-powered), — охоплювало дані понад 2,5 мільйонів (!) стартапів і великих компаній з усього світу”<sup>419</sup>. В результаті було сформовано вибірку з 2086 глобальних стартапів і компаній, проєктна діяльність яких пов’язана з нафтогазовим сектором, а подальший детальний аналіз означеної вибірки, дозволив ідентифікувати 20 інституцій, які найбільш репрезентативно представляють 10 найважливіших (найвагоміших) тенденцій у сфері інноваційної діяльності у нафтогазовій галузі<sup>420</sup>. Слід зауважити, що такий аналіз компанія “StartUs Insights” проводила на основі цілої сукупності критеріїв<sup>421</sup>, дотримання яких, у поєднанні з вище вказаним інформаційним та програмним забезпеченням компанії, дозволило отримати достатньо переконливі кількісні результати цього дослідження.

Результати проведеного компанією “StartUs Insights” аналізу найважливіших тенденцій у сфері інноваційної діяльності нафтогазової галузі представлені в табл. 4.10.

---

<sup>417</sup> Discover Top 10 Oil and Gas Industry Trends & Innovations in 2024. *StartUs Insights*. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-oil-gas-industry-trends-innovations-in-2021/> (date of access: 22.12.2023)..

<sup>418</sup> Innovation Scouting | Discover Startups, Scaleups & Technologies that Matter to You. *StartUs Insights Discovery Platform*. URL: <https://www.startus-insights.com/startus-insights-platform/> (date of access: 22.12.2023).

<sup>419</sup> Discover Top 10 Oil and Gas Industry Trends & Innovations in 2024. *StartUs Insights*. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-oil-gas-industry-trends-innovations-in-2021/> (date of access: 22.12.2023).

<sup>420</sup> Там же.

<sup>421</sup> Там же.

Табл. 4.10 – 10 найвагоміших інноваційноорієнтованих трендів, представлених 20-ма перспективними стартапами у нафтогазовій промисловості (у 2023 році)

Назва тренду	Найменування стартапу та напрям його проєкту	Країна
Інтернет речей (Internet of Things (IoT))	Sensital, надає платформу моніторингу в реальному часі	Австралія
	Zyfra, створює промислову платформу IoT	Фінляндія
Штучний інтелект (ШІ) (Artificial Intelligence (AI))	Neudax, надає інтелектуальну підтримку щодо прийняття рішень для розвідки нафти та газу	США
	Nesh, розробляє чат-боти на основі ШІ	США
Аналітика великих даних (Big Data & Analytics)	Welligence, забезпечує “дистрибуцію даних” (на основі моделі Data-as-a-Service (DaaS))	США
	Phoenix RDS, забезпечує оптимізацію процесів буріння	Велико-британія
Робототехніка та автоматизація (Robotics & Automation)	Sensia, забезпечує автоматизацію процесів	США
	EXRobotics, надає платформу Robot-as-a-Service (RaaS)	Нідерланди
3D моделювання та візуалізація (3D Modeling & Visualization)	O&G Cloud, забезпечує процеси моделювання резервуарів	Сінгапур
	Maillance забезпечує оптимізацію виробництва	Франція
Хмарні обчислення (Cloud Computing)	inerG, пропонує управління нафтовими активами	США
	Engage, забезпечує керування цифровим полем	США
Доповнена та віртуальна реальність (Augmented & Virtual Reality)	Previs Studio, пропонує VR Communication	Індія
	RealWear, надає промислові переносні пристрої	США
Система управління виробництвом (Manufacturing Execution System (MES))	Cognate-Gnosis, пропонує оптимізацію операцій	Австралія
	Link3D, пропонує оптимізацію робочих процесів “адитивного виробництва” (AB) (“Additive Manufacturing”) (AM))	США
Прогнозне технічне обслуговування (Predictive Maintenance)	TwinThread, пропонує платформу прогнозування операцій	США
	Prognostic, забезпечує процеси розроблення і прийняття “наскрізних рішень” Platform-as-a-Service (PaaS)	Велико-британія
Блокчейн (Blockchain)	Ondiflo, забезпечує автоматизацію транзакцій нафтових родовищ	США
	Blockgemini, пропонує прогнозування попиту на нафту	США

*Джерело:* складено автором на основі даних джерела [181].

Як свідчать дані табл. 4.10, такі напрями як Інтернет речей (Internet of Things (IoT)), Штучний інтелект (Artificial Intelligence (AI)), а також Аналітика великих даних (Big Data & Analytics) мають найвищий рейтинг серед

усіх напрямів, за якими здійснюють свою діяльність стартапи та офіси управління проєктами (з означеної вибірки) у нафтогазовому секторі енергетики. (Більш детальна інформація про пріоритетні напрями здійснення інноваційної діяльності у світі та проєктну діяльність у сфері нафтогазового сектора енергетики кожного з 20-ти ідентифікованих стартапів чи ОУП у (табл. 4.10) наведена в табл. Ж. 1, дод. Ж).

Наступний етап дослідження, яке проводила компанія “StartUs Insights”, дозволив кількісно оцінити вагомість кожного з 10-ти найбільш перспективних інноваційноорієнтованих тенденцій у нафтогазовому секторі світової економіки, а також визначити глобальний розподіл 2086 стартапів і масштабних компаній, основна проєктна діяльність яких здійснюється за напрямом (напрямами), який (які) чітко відповідають одному (кільком) з наведених вище 10-ти трендів<sup>422</sup>.

Отримані результати проведеного аналізу, представлені, відповідно, на рис. 4.7 і рис. 4.8.

Інтернет речей 22%	Штучний інтелект (ШІ) 19%	Робототехніка та автоматизація 13%		3D моделювання та візуалізація 9%
	Аналітика великих даних 13%	Хмарні обчислення 7%	Доповнена та віртуальна реальність 5%	Прогнозне ТО 4%
			Система управління виробництвом 5%	Блокчейн 4%

Рис. 4.7 – 10 найвагоміших інноваційноорієнтованих трендів та рейтинг їх впливу на нафтогазову промисловість (у 2023 році)

*Джерело: Доповнено та українізовано автором на основі “Figure 2 – Top 10 Oil and Gas Industry Trends & Innovations in 2024” даних джерела [181].*

<sup>422</sup> Discover Top 10 Oil and Gas Industry Trends & Innovations in 2024. *StartUs Insights*. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-oil-gas-industry-trends-innovations-in-2021/> (date of access: 22.12.2023).

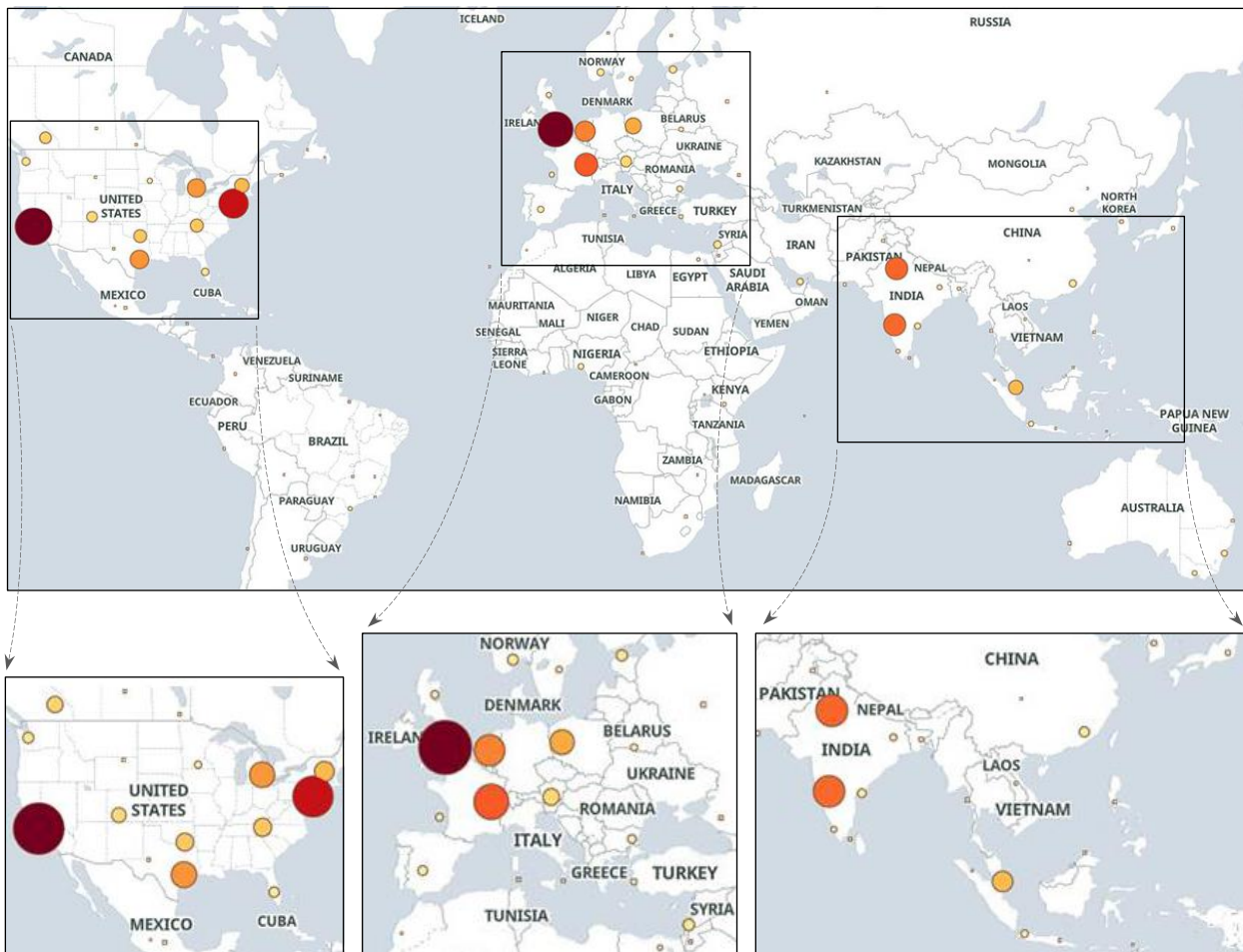


Рис. 4.8 – “Теплова карта глобальних стартапів”: географічний розподіл 2086 стартапів і масштабних компаній у нафтогазовій промисловості (у 2023 році)

*Джерело: “Figure 3 – Global Startup Heat Map: the geographical distribution of 2086 startups and emerging companies in Oil and Gas industry in 2023”[181].*

Як видно з рис. 4.7 перші три позиції у рейтингу впливу 10 перспективних (найбільш вагомих) інноваційноорієнтованих трендів у нафтогазовій промисловості у 2023 році займають: 1-ше місце — Інтернет речей (його вагомість впливу складає 22%), 2-ге місце — Штучний інтелект (вагомість впливу — 19%) і 3-тє місце — Аналітика великих даних (вагомість впливу — 13%).

Отже, можна констатувати, що три вищезначені напрями проектної діяльності стартапів та ОУП сьогодні є домінуючими у сфері інноваційної діяльності, оскільки їх сумарна вагомість у структурі 10 найперспективніших інноваційноорієнтованих трендів нафтогазового сектора світової енергетики сягає 54%. При цьому, існує чимало інших

прямих і непрямих фактів (ці факти були виявлені в процесі проведення попереднього аналізу вищевказаних наукових публікацій<sup>423, 424, 425</sup>), які дають підстави стверджувати про незмінність такого домінування саме цих трьох ідентифікованих напрямів впродовж найближчих 7-10 років (за умови відсутності “раптового” виникнення глобальних фінансово-економічних криз впродовж найближчого десятиліття, або якихось інших форс-мажорних обставин світового рівня).

Результати іншої частини проведеного аналізу, які представлені на рис. 4.8 у формі “глобальної теплової карти стартапів”, відображають глобальний розподіл 2086 стартапів і масштабних компаній<sup>426</sup>.

Очевидно, що такі результати — зокрема те, що найбільша вагомість стартапів та ОУП, проектна діяльність яких безпосередньо відповідає найважливішим тенденціям і найбільш перспективним трендам у сфері інноваційної діяльності у нафтогазовій галузі, припадає на США, країни-лідери Західної Європи, Індію та Сінгапур — видаються цілком закономірними, з огляду на результати власного дослідження, проведеного на попередніх етапах даної роботи. (Що стосується Індії, то необхідно зауважити, що всі стартапи цієї країни, які увійшли до даної вибірки, у тому числі й Previsio Studio (табл. 4.10), проекти яких є найбільш вагомими у структурі інноваційноорієнтованих трендів у нафтогазовій промисловості (рис. 4.8), є приватними компаніями, і їх діяльність не пов’язана з функціонуванням індійського нафтогазового підприємства ONGC (табл. 4.9).

Отже, на основі “усіх” отриманих результатів проведення чергового етапу дослідження, можна не лише дати відповідь, причому достатньо аргументовану, на ключове питання цього розділу даної роботи — чому сьогодні для сфери “профільної” інноваційної діяльності нафтогазової галузі світової економіки характерним є низький рівень її інноваційної активності, — але й ідентифікувати ті суттєві зміни, які уже сьогодні чітко прояв-

---

<sup>423</sup> Радченко А. І. Революційні інновації у світі (за даними звіту медіакомпанії Thomson Reuters, 2016 р.). *Наука та інновації*. 2016. Т. 12, № 6. С. 69–74. URL: [https://everum.uran.ua/files/articles/Radchenko-2016\\_Revol\\_innovations.pdf](https://everum.uran.ua/files/articles/Radchenko-2016_Revol_innovations.pdf) (дата звернення: 23.12.2023).

<sup>424</sup> Guiding Opinions of the General Office of the State Council on Adjusting Structure, Promoting Transformation and Improving Effectiveness of the Petrochemical Industry. General Office of the State Council, 2016. URL: <http://lawinfochina.com/display.aspx?id=26034&lib=law> (date of access: 22.12.2023).

<sup>425</sup> Popp D. C. Environmental Policy and Innovation: A Decade of Research. *SSRN Electronic Journal*. 2019. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3352908> (date of access: 22.12.2023).

<sup>426</sup> Там же.

ляються і у новітніх напрямках провадження такої діяльності провідними МНК, і у новітніх підходах до системи управління та організації її здійснення. Більш того, отримані результати дозволяють, також, “побачити” наслідки таких змін, а отже спрогнозувати, з високим рівнем ймовірності, напрями і перспективи розвитку — на основі моделі інноваційного розвитку — нафтогазової галузі світової економіки.

Водночас, для того, щоб така відповідь була максимально повною та “цінною”, за критерієм можливості її прикладного використання, доцільно, у наступному підрозділі роботи, провести аналіз інноваційної діяльності нафтогазової галузі України та її профільних підприємств, з метою порівняльної оцінки її результативності (ефективності), виявлення основних проблем і характерних тенденцій, а також окреслення можливостей і перспектив її розвитку.

#### **4.3 Оцінювання інноваційної діяльності підприємств нафтогазової галузі України: актуалізація основних проблем і сучасних підходів щодо їх вирішення**

Результати проведеного аналізу інноваційної діяльності у нафтогазовій галузі країн світу загалом (п. 4.1) та окремих її суб’єктів господарювання, на прикладі провідних ДПН країн БРІКС та МНК економічно розвинених країн зокрема (п. 4.2), дозволили окреслити основні тенденції, які сьогодні є визначальними як для її ефективного функціонування, так і для можливостей модернізації галузі на основі моделі її інноваційного розвитку. Крім того, вдалося також ідентифікувати, які ж саме напрями провадження такої діяльності нині є найбільш перспективними для нафтогазових підприємств.

Слід зауважити, що одержані результати є об’єктивно інформативними, а отже це дозволяє їх використовувати для прогнозування, з необхідним рівнем його вірогідності, основних тенденцій у сфері інноваційної діяльності нафтогазової галузі, які будуть актуальними для неї впродовж наступних 5-7 років.

Тому, цілком логічним видається рішення про те, щоб поточний етап даного дослідження сфокусувати на проведенні аналізу інноваційної

діяльності підприємств вітчизняного нафтогазового комплексу, алгоритм якого відповідатиме алгоритму його проведення у двох попередніх підрозділах. Це дозволить, на основі порівняння відповідних результатів виконаних досліджень, виявити схожі тенденції у сфері інноватики нафтогазової галузі країн світу та України, означити “паралелі” між ними, виявити закономірності та ідентифікувати ті ключові проблеми провадження результативної інноваційної діяльності, які є специфічними виключно для українських нафтогазових компаній.

Як відомо, нафтова і газова промисловість України є не лише однією з провідних галузей її національної економіки (основні показники Енергетичного балансу України за 2015–2020 рр. за сировою нафтою та природним газом представлено у табл. И. 1, дод. И), але й відіграє важливу роль на газовому ринку Європи. Так, нафтогазова галузь забезпечує майже 2/3 обсягів внутрішнього споживання, має найбільший парк наземних бурових установок із середньою кількістю 30 активних бурових установок, та підземні газосховища загальною місткістю понад 30 млрд. м<sup>3</sup>, а її потенційні поклади природного газу оцінюють у 900,0 млрд. м<sup>3</sup><sup>427</sup>.

За результатами останніх геологічних досліджень, сьогодні в Україні виділяють 4 нафтогазоносні провінції та 9 нафтогазоносних районів, географічне положення яких дозволяє їх згрупувати у три нафтогазоносні регіони: Східний, Західний і Південний<sup>428</sup>.

Станом на 01.01.2020 р. в Україні нараховувалося 458 об’єктів обліку родовищ нафти і газу (серед яких більшість складають комплексні), з них: 285 родовищ перебували у промисловій розробці, 22 — підготовлені до промислової розробки, інші — у дослідно-промисловій розробці, або в стадії геологорозвідувальних робіт для уточнення їх запасів і промислової цінності. Видобуток вуглеводнів проводився у Східному регіоні (Дніпровсько-Донецька западина і північно-західна частина Донбасу), Західному (Волинсько-Подільська плита, Прикарпаття, Карпати і Закарпаття) та Південному (Причорномор’я, Крим і шельф Чорного й Азовського морів). При

---

<sup>427</sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p. URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).

<sup>428</sup> Там же.



цьому кількість родовищ газу і газових площ становила: у Східному регіоні — 283, Західному — 132 та Південному — 43<sup>429</sup>.

Серед усіх регіонів найбільшими обсягами запасів і видобутку нафти характеризується Східний регіон, зокрема на його території зосереджено 55,4% розвіданих запасів і видобувається 1182 тис. т нафти на рік (що складає 68,7% від загального видобутку України). На родовищах Західного регіону ці показники становлять відповідно 32,81% та 31,32%, а Південного — 11,76% та 0% (тимчасово окупована територія). При цьому, “довгострокова” забезпеченість країни видобувними запасами нафти — оцінюється у понад 55 років<sup>430</sup>.

Розвідані запаси природного газу в Україні сягають 1094 млрд. м<sup>3</sup>, а прогнозні обсяги цього ресурсу сьогодні оцінюють у 4292 млрд. м<sup>3</sup>. При цьому, 94% запасів газу зосереджені на 443 об’єктах суші, а 6% — на 15 родовищах шельфу Азовського і Чорного морів. В акваторії морів у межах виключної морської економічної зони України розвідані запаси оцінюються у 48 млрд. м<sup>3</sup>, прогнозні ресурси — 1751 млрд. м<sup>3</sup><sup>431</sup>.

Переважає більшість науковців та практиків нафтогазової галузі вважають, що значні геологорозвідувальні перспективи пов’язані з Дніпровсько-Донецьким басейном, де, на їх думку, може бути відкрито принаймні ще 5 великих, 20 середніх і кілька сотень малих родовищ (включно з родовищами чорноморського шельфу)<sup>432</sup>.

Водночас необхідно зауважити, що абсолютна більшість нині діючих газових родовищ України експлуатується 40–60 років, що зумовлює високий ступінь виробленості початкових запасів (за різними оцінками, 60–75%), внаслідок чого видобуток газу ведеться в умовах постійного падіння пластового тиску. Крім того, понад 15% розвіданих запасів належить до важковидобувних, вилучення яких вимагає впровадження новітніх технологій<sup>433</sup>.

---

<sup>429</sup> Торопчинова К. Україна: видобувна промисловість. ВУЕ. URL: [https://vue.gov.ua/Україна:\\_видобувна\\_промисловість#.D0.9D.D0.B0.D1.84.D1.82.D0.BE.D0.B2.D0.B0\\_.D1.96\\_.D0.B3.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0\\_.D0.BF.D1.80.D0.BE.D0.BC.D0.B8.D1.81.D0.BB.D0.BE.D0.B2.D1.96.D1.81.D1.82.D1.8C](https://vue.gov.ua/Україна:_видобувна_промисловість#.D0.9D.D0.B0.D1.84.D1.82.D0.BE.D0.B2.D0.B0_.D1.96_.D0.B3.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0_.D0.BF.D1.80.D0.BE.D0.BC.D0.B8.D1.81.D0.BB.D0.BE.D0.B2.D1.96.D1.81.D1.82.D1.8C) (дата звернення: 23.12.2023).

<sup>430</sup> Там же.

<sup>431</sup> Там же.

<sup>432</sup> Там же.

<sup>433</sup> Там же.

Завершуючи загальний аналіз економічного потенціалу вітчизняної нафтогазової галузі, не можна залишити поза увагою один з її основних та системоутворюючих інфраструктурних об'єктів — газотранспортну систему (ГТС). Як відомо, ГТС України є однією з найбільших у світі — загальна довжина її трубопроводів складає близько 37 тис. км, — а тому навіть сам факт її існування (функціонування), цілком обґрунтовано вважають однією з найбільш значимих конкурентних переваг вітчизняної нафтогазової галузі. При цьому ГТС України виконує дві основні функції: 1) забезпечення природним газом внутрішніх споживачів; 2) транзит природного газу через її територію у країни Західної та Центральної Європи. При цьому, пропускна здатність ГТС складає: на вході 288 млрд. м<sup>3</sup> на рік, на виході, відповідно, 178,5 млрд. м<sup>3</sup> на рік<sup>434</sup>.

Окрім зазначених вище двох основних функцій, визначальною особливістю української ГТС, а також ще однією її абсолютною конкурентною перевагою, є мережа її підземних сховищ газу (ПСГ) — найбільша серед аналогічних інфраструктурних об'єктів нафтогазової галузі країн Європи, — яка об'єднує в собі 13 ПСГ із загальною активною місткістю близько 32 млрд. м<sup>3</sup><sup>435</sup>.

При цьому, незважаючи навіть на війну з РФ, яка триває сьогодні на території України, зацікавленість іноземних газотрейдерів у використанні потужностей вітчизняних ПСГ незмінно зростає. Так, впродовж 2022 р. “понад 1100 компаній з 27 країн світу замовляли послуги зі зберігання природного газу в підземних сховищах України”<sup>436</sup>. Більш того, за результатами аналізу якості надання таких послуг українськими ПСГ, який проводили швейцарський трейдер Ахро та німецька комунальна компанія RWE AG, представники вказаних компаній дійшли висновку, “українські сховища, які у четвертому кварталі 2022 року забезпечували близько 10% потреб ЄС, здатні допомогти збалансувати попит і пропозицію у другій половині літа

---

<sup>434</sup> Торопчинова К. Україна: видобувна промисловість. ВУЕ. URL: [https://vue.gov.ua/Україна:\\_видобувна\\_промисловість#.D0.9D.D0.B0.D1.84.D1.82.D0.BE.D0.B2.D0.B0\\_.D1.96\\_.D0.B3.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0\\_.D0.BF.D1.80.D0.BE.D0.BC.D0.B8.D1.81.D0.BB.D0.BE.D0.B2.D1.96.D1.81.D1.82.D1.8C](https://vue.gov.ua/Україна:_видобувна_промисловість#.D0.9D.D0.B0.D1.84.D1.82.D0.BE.D0.B2.D0.B0_.D1.96_.D0.B3.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0_.D0.BF.D1.80.D0.BE.D0.BC.D0.B8.D1.81.D0.BB.D0.BE.D0.B2.D1.96.D1.81.D1.82.D1.8C) (дата звернення: 23.12.2023).

<sup>435</sup> Там же.

<sup>436</sup> Бредіхіна Г. Безкоштовний газ в Європі: хто цього літа зекономить в Україні, а хто отримає “золоті” платіжки. УНІАН. URL: <https://www.unian.ua/economics/energetics/bezkoshtovniy-gaz-v-yevropi-htogo-lita-zekonomit-v-ukrajini-a-hto-otrimaye-zoloti-platizhki-12291111.html> (дата звернення: 23.12.2023).

2023 року, враховуючи їхній відмінний зв'язок з газовими ринками ЄС”<sup>437</sup> (рис. И 1, дод. И).

Завершальним етапом загального оцінювання функціонування вітчизняного нафтогазової галузі є аналіз основних напрямів стратегії її розвитку. Проведення такого аналізу дозволило чітко конкретизувати одну з її головних цілей: “Національною стратегією 2030 передбачено, що обсяг внутрішнього видобутку природного газу в Україні у 2030 р. повинен складати не менше 19 млрд. м<sup>3</sup>, що є необхідною умовою для досягнення стійкого рівня енергетичної безпеки нашої країни. При цьому, таке збільшення виробничих потужностей газовидобувних підприємств, а також їх модернізація потребуватиме близько 25-30 мільярдів доларів інвестицій”<sup>438</sup>.

Очевидно, що виконання таких амбітних планів модернізації та розвитку нафтогазової промисловості можлива лише в рамках реалізації довгострокових системних програмних документів, зокрема Національної економічної стратегії<sup>439</sup> та секторальної Енергетичної стратегії України (ЕСУ)<sup>440, 441</sup>, одним з основних напрямів яких є “... інтеграція з ЄС та його електричними і газовими комплексами. Стратегія включає три етапи, які передбачають (I) реформування енергетичного сектору (до 2020 року), (II) оптимізацію та інноваційний розвиток інфраструктури (до 2025 року) та (III) забезпечення сталого розвитку в довгостроковій перспектив”<sup>442</sup>.

Результати аналізу “основних напрямів та заходів”, нині чинних для досягнення вищенаведених “головних цілей”, вказують на те, що сьогодні в системі управління нафтогазовою галуззю України сформоване чітке

---

<sup>437</sup> Europe's Risky Plan to Avert an Energy Crisis: Stash Gas in Ukraine. *Bloomberg*. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-06-12/europe-has-a-plan-to-store-gas-in-ukraine-despite-war-to-avert-winter-crisis> (date of access: 23.12.2023).

<sup>438</sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p. URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).

<sup>439</sup> Про внесення змін до Національної економічної стратегії на період до 2030 року : Постанова Каб. Міністрів України від 10.03.2021 р. № 202. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/202-2021-p#Text> (дата звернення: 21.06.2023).

<sup>440</sup> Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”: Розпорядж. Каб. Міністрів України від 18.08.2017 р. № 605-р : станом на 21 квіт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p#Text> (дата звернення: 21.06.2023).

<sup>441</sup> Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 21.04.2023 р. № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-p#Text> (дата звернення: 21.06.2023).

<sup>442</sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p. URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).

бачення її подальшого функціонування та розвитку, яке ґрунтується на цілому пакеті різного рівня програмних документів, які комплексно окреслюють горизонти планування на основі пріоритезації цілей, а також аргументують необхідність використання конкретних (спеціальних) організаційно-управлінських інструментів і фінансово-економічних важелів з метою досягнення означених цілей.

Отже, проведений аналіз загального стану та особливостей функціонування і модернізації нафтогазового сектора України — на основі ключових техніко-економічних показників, фінансово-економічних показників (вони представлені у табл. К. 1, дод. К) та програмних документів його розвитку — дозволив достатньо інформативно охарактеризувати його поточні виробничі потужності, кількісно визначити перспективи їх зростання, оцінити існуючі можливості та загрози, а також окреслити шляхи та умови його модернізації та розвитку. Подальша систематизація отриманих результатів проведеного аналізу та їх узагальнення дають змогу зробити кілька важливих проміжних висновків.

1. Для вітчизняної нафтогазової промисловості характерним є високий рівень техніко-економічного потенціалу, достатнього для її ефективного функціонування в сучасних умовах, і реальна наявність значних обсягів ресурсів, необхідних як для її успішної подальшої діяльності, так і динамічного розвитку впродовж наступних 20–30 років. При цьому слід зазначити, що ефективна діяльність та розвиток нафтогазового сектору нашої країни, є однією з передумов досягнення нею належного рівня енергетичної безпеки, що, у свою чергу, є одним з визначальних факторів розвитку усіх галузей національної економіки будь-якої країни сучасного світу.

2. Незважаючи на наявність значних покладів вуглеводнів у перспективних, але поки що нерозроблених родовищах на території нашої країни, абсолютна більшість діючих газових родовищ є “виснаженими”, а 15% уже розвіданих запасів характеризуються як “важковидобувні”. Така ситуація вказує на необхідність активізації зусиль галузі, спрямованих на збільшення кількості площ газонафтових родовищ, які планувалося розробляти уже найближчим часом, з одночасним скороченням часового періоду їх освоєння та прискореним “виходом” на промисловий видобу-

ток<sup>443</sup>. Очевидно, що реалізація таких непростих завдань можлива лише у випадку, коли основні підходи до функціонування суб'єктів господарювання нафтогазового сектору України, відповідатимуть таким двом умовам: по-перше, це “тотальне” використання ними сучасних і новітніх технологій, які нині є своєрідним “стандартом” у діяльності провідних світових нафтогазових компаній. По-друге — це активне впровадження інноваційних форм управління та організації їх основною та інноваційною діяльністю.

3. Основні проблеми функціонування та розвитку української ГТС є “абсолютно подібними” на проблем, які були означені у попередньому висновку: незважаючи на весь існуючий і нині актуальний її потенціал, а також унікальні виробничі можливості, техніко-технологічний стан газотранспортної системи також потребує комплексної реновації та модернізації. Очевидно, як і у попередньому випадку, вирішення означених проблем є можливим за умови впровадження на вітчизняній ГТС “системної інноваційної моделі розвитку”, яка передбачає заміну та оновлення “зношеної” частини її основних засобів, що технічно забезпечить можливість використання новітніх технологій транспортування та зберігання газу. При цьому, впровадження новітніх форм управління та організації її функціонування повинні ґрунтуватися, насамперед, на перевагах, які є характерними для функціонування ОУП та “нових можливостях”, які “відкриваються” в результаті поширення такого явища як “конвергенції інновацій”.

4. У процесі планування здійснення комплексної реновації та модернізації ГТС України необхідно врахувати “нову реальність” у логістиці забезпечення вуглеводнями країн Центральної та Східної Європи, яка уже сьогодні проявляється як результат їх прагнення до “повної відмови” від використання російських енергоресурсів європейськими країнами. Очевидно, що такі фундаментальні зміни — переорієнтація економіки всього європейського простору на інші джерела забезпечення його природним газом і нафтою зумовлять необхідність формування нової “безпечної та стійкої” у довгостроковому періоді логістичної схеми їх постачання. У такій ситуації, цілком закономірним видається той факт, що українська ГТС (разом з системою її ПСГ), яка сьогодні є одним з ключових інфраструк-

---

<sup>443</sup> Диха М. В. Газовидобування в Україні: стан, проблеми, перспективи у системі енергоринку. *Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу* : серія “Економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості”. 2021. Вип. 2 (24). С. 7–16.

турних об'єктів нафтогазової галузі не лише нашої країни, але й усієї Європи, може не лише зберегти свій статус в енергетичному секторі європейського простору, але покращити його, шляхом виконання нею “нових додаткових” функцій у “новій” логістичній схемі постачання та зберігання вуглеводнів для потреб європейської економіки.

Сформульовані висновки мають, очевидно, прикладний аспект, оскільки вони обґрунтовують основні напрями розвитку вітчизняної нафтогазової галузі України, визначають найбільш дієві інструменти, які можуть забезпечити динамічний її розвиток за означеними напрямками, а також розкривають особливості активізації цих інструментів та умови їх ефективного використання. При цьому можна констатувати, що і основні напрями розвитку галузі, і основні інструменти, використання яких забезпечить можливість такого розвитку, нині безпосередньо залежать не стільки від “звичайної” активізації інноваційної діяльності в українському нафтогазовому секторі загалом, скільки від її результативності, тобто від того, як швидко зростатиме кількість та якість “різних” інновацій, які впроваджуватимуться у галузі. Інакше кажучи, сьогодні визначальною умовою для масштабного і динамічного розвитку нафтогазового сектора України є суттєве зростання його рівня “насиченості інноваціями”.

Таким чином, на основі вищенаведених проміжних висновків, результатів аналізу об'єктивних причин низької результативності інноваційної діяльності у нафтогазовому секторі, що є характерним для нього та деяких інших галузей національної економіки будь-якої країни, а також результатів аналізу особливостей інноваційної діяльності нафтогазових компаній, які є світовими лідерами в галузі, можна зробити узагальнюючий висновок про те, що сьогодні розвиток нафтогазової галузі України є можливим за умови активного впровадження не лише тих інновацій, які є результатом успішної інноваційної діяльності “в межах” цієї галузі, але й, насамперед, тих, які “зайшли” або “можуть зайти” в галузь завдяки ефекту “конвергенції інновацій”.

При цьому, як свідчать результати досліджень, проведених раніше і описаних у попередніх підрозділах даної роботи, саме ефект “конвергенції інновацій” може сьогодні забезпечити високий рівень насичення інноваціями нафтогазової галузі нашої країни, що, як уже зазначалось вище, є необхідною умовою для її розвитку.

Очевидно, що останній сформульований висновок потребує додаткової аргументації його обґрунтованості та об'єктивності, що, в свою чергу, вказує на необхідність продовження досліджень у сфері інноваційної діяльності як НГГ України загалом, так і її провідних суб'єктів господарювання зокрема.

Проведення загального аналізу інноваційної діяльності у нафтогазовому секторі вітчизняної економіки передбачає використання, насамперед, даних економічної статистики, з офіційного сайту Державної служби статистики України, зокрема її основного розділу — “Наука, технології та інновації”<sup>444</sup>. Водночас, існуючі та нині чинні правові норми — вони визначені Законом України “Про державну статистику”<sup>445</sup> (втратив свою чинність на підставі Закону № 2524-IX від 16.08.2022 р. “Про офіційну статистику”<sup>446</sup>), а також Постановою НКРЕКП №349 від 26 березня 2022 р.<sup>447</sup> — які обмежують доступ до різного роду статистичної інформації економічного чи комерційного характеру та її використання у відкритому просторі, суттєво ускладнюють проведення такого аналізу, через відсутність усіх необхідних даних. Більш того, використання “скороченої” вибірки таких даних, через вищезазначені причини, його кількісні результати можуть “частково втратити” свою вагомість.

Тому, для проведення означеного аналізу необхідно використовувати усі наявні відкриті дані, які безпосередньо чи навіть опосередковано можуть характеризувати процеси, що відбуваються у сфері інноваційної діяльності нафтогазової галузі України, а отже, в тому числі й ті дані, які офіційно висвітлює Державна служба статистики<sup>448</sup>.

Попередній аналіз таких даних, з метою формування необхідної їх вибірки для проведення подальшого кількісного аналізу загальних резуль-

---

<sup>444</sup> Економічна статистика / Наука, технології та інновації. *Державна служба статистики України*. URL: [https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/ni.htm](https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ni.htm) (дата звернення: 24.12.2023).

<sup>445</sup> Про державну статистику : Закон України від 14.12.2021 р. № № 1953-IX : станом на 1 січ. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2614-12#Text> (дата звернення: 24.12.2023).

<sup>446</sup> Про офіційну статистику : Закон України від 16.08.2022 р. № 2524-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2524-20#Text> (дата звернення: 24.12.2023).

<sup>447</sup> Щодо захисту інформації, яка в умовах воєнного стану може бути віднесена до інформації з обмеженим доступом, у тому числі щодо об'єктів критичної інфраструктури : Постанова НКРЕКП від 26.03.2022 р. № 349. URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/shchodo-zahistu-informaciyi-yaka-v-umovah-voennogo-stanu-mozhe-buti-vidnesena-do-informaciyi-z-obmezhenim-dostupom-u-tomu-chisli-shchodo-obyektiv-kritichnoyi-infrastrukturi> (дата звернення: 24.12.2023).

<sup>448</sup> Економічна статистика / Наука, технології та інновації. *Державна служба статистики України*. URL: [https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/ni.htm](https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ni.htm) (дата звернення: 24.12.2023).

татів інноваційної діяльності у вітчизняному нафтогазовому секторі, дозволив сформувати три таблиці — табл. 4.11–табл. 4.13, — у яких представлені ключові показники такої діяльності.

Загальний аналіз ключових показників інноваційної діяльності в економіці України загалом (у даній роботі вони не наведені) та її нафтогазовому секторі зокрема, представлених в таблицях табл. 4.11–табл. 4.13, які певним чином характеризують активність такої діяльності, а також її результативність, дозволяють сформулювати кілька попередніх проміжних висновків.

1. В Україні впродовж періоду 2015–2020 рр. спостерігалось “синхронне” незначне скорочення часток кількості інноваційноактивних підприємств (відповідно, 18,9% у 2016 р. та 16,8% у 2020 р. (табл. 4.11)) та підприємств, що впроваджували інновації (16,6% у 2016 р. та 14,9% у 2020 р.) у загальній кількості промислових підприємств, а також, уже більш значиме скорочення витрат на інновації (відповідно, 23229,5 млн. грн. у 2016 р. та 14406,9 млн. грн. у 2020 р.) та кількість впроваджених видів інноваційної продукції (4139 одиниць у 2016 р. та 4066 одиниці у 2020 р.). При цьому, коефіцієнт співвідношення між кількістю промислових підприємств, що впроваджували інновації та кількістю інноваційноактивних промислових підприємств (87,8% у 2016 р. та 88,7% у 2020 р.) незначно зріс. Такі результати констатують, що впродовж означеного періоду в промисловому секторі української економіки спостерігалось незначне зниження активності інноваційної діяльності, з одночасним зростанням її результативності. При цьому, характер виявлених змін, враховуючи ситуацію, у якій наша країна перебувала після 2014 р. можна оцінювати як позитивний, але дуже незначний.

2. У сфері інноваційної діяльності суб’єктів господарювання нафтогазової галузі частка інноваційноактивних підприємств у загальній кількості підприємств з добування сирої нафти та природного газу впродовж 2016–2020 рр. скоротилася на 5,0% (відповідно, 25,0% у 2016–2018 рр. та 20,0% у 2018–2020 рр. (табл. 4.12)). Водночас, така негативна динаміка не видається настільки “негативною” у порівнянні з тим, наскільки зменшилась частка інноваційноактивних підприємств у загальній кількості усіх вітчизняних промислових підприємств, зокрема її скорочення склало 16,6% (29,5% у 2016–2018 рр. та 12,9% у 2018–2020 рр. (табл. 4.12)).



Табл. 4.11 – Витрати на інновації промислових підприємств, впровадження ними інновацій та співвідношення між кількістю промислових підприємств, що впроваджували інновації та кількістю інноваційноактивних підприємств\*

Роки	Частка кількості інноваційноактивних підприємств у загальній кількості промислових підприємств, %	Витрати на інновації, млн.грн.	Частка кількості промислових підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або технологічні процеси), в загальній кількості промислових підприємств, %	Кількість упроваджених у звітному році видів інноваційної продукції (товарів, послуг), усього одиниць	Співвідношення між кількістю промислових підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або технологічні процеси), та кількістю інноваційноактивних підприємств
2015	17,3%	13813,7	15,2%	3136	87,9%
2016	18,9%	23229,5	16,6%	4139	87,8%
2017	16,2%	9117,5	14,3%	2387	88,3%
2018	16,4%	12180,1	15,6%	3843	95,1%
2019	15,8%	14220,9	13,8%	2148	87,3%
2020	16,8%	14406,9	14,9%	4066	88,7%

*Примітки: 1. Дані наведені без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.*

*2. Дані за 2015-2020 роки наведені по юридичних особах, які здійснювали промислову діяльність, із середньою кількістю працівників 50 осіб і більше.*

*3. Дані попередні.*

*Джерело: складено автором на основі даних джерела [50].*

Табл. 4.12 – Кількість інноваційноактивних підприємств за видами економічної діяльності\*

Види економічної діяльності	Кількість інноваційноактивних підприємств, одиниць		Частка кількості інноваційноактивних підприємств у загальній кількості підприємств, %	
	2016-2018	2018-2020	2016-2018	2018-2020
Добування сирої нафти та природного газу	11	4	25,0%	20,0%
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	143	37	20,0%	11,5%
Інші види економічної діяльності - <b>разом</b>	3906	1509	—	—
<b>Всього</b>	<b>4060</b>	<b>1550</b>	<b>29,5%</b>	<b>12,9%</b>

*Примітки: 1. Дані наведені без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.*

*2. Дані наведені по юридичних особах із середньою кількістю працівників 10 осіб і більше.*

*3. Дані попередні.*

*Джерело: складено автором на основі даних джерела [50].*

Табл. 4.13 – Витрати на інновації за видами економічної діяльності\*

Види економічної діяльності	Витрати на інновації, млн.грн. / % у структурі		У тому числі:					
	2020		НДР, виконані власними силами		інші витрати на інновації (за виключенням НДР)			
	2018	2020	2018	2020	2018	2020		
Добування сирої нафти та природного газу	604,4	1185,7	4,0%	7,7%	к	к	к	к
Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	к	247,6	к	1,6%	к	к	235,2	2,1%
Постачання електроенергії, газу, пари та	632,8	374,5	4,2%	2,4%	к	к	178,4	20,4%
Інші види економічної діяльності	13902,6	13624,1	91,8%	88,3%	—	—	—	—
<b>Всього</b>	<b>15138,9</b>	<b>15431,9</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>3187,2</b>	<b>2843,4</b>	<b>578,7</b>	<b>11373,0</b>
					<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>11712,2</b>
								<b>100%</b>

*Примітки: 1. Дані наведені без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.*

*2. Дані наведені по юридичних особах із середньою кількістю працівників 10 осіб і більше.*

*3. к - Дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України «Про В410 державну статистику» щодо конфіденційності статистичної інформації (первинне та вторинне блокування вразливих значень)*

*Джерело: складено автором на основі даних джерела [50].*

При цьому темпи скорочення кількості інноваційноактивних підприємств як для сектора видобування сирої нафти та природного газу — значення цього показника склало 36,4% (відповідно, 11 одиниць у 2016–2018 рр. та 4 одиниці у 2018–2020 рр.), так і для усіх промислових підприємств загалом — значення цього показника, відповідно, склало 38,2% (4060 одиниць у 2016–2018 рр. та 1550 одиниць у 2018–2020 рр.), були майже однаковими.

3. Збільшення, майже удвічі, обсягів витрат на інновації за напрямом економічної діяльності “добування сирої нафти та природного газу” (відповідно, 604,4 млн. грн. у 2018 р. та 1185,7 млн. грн. у 2020 р. (табл. 4.13)), очевидно можна вважати позитивною тенденцією. При цьому її динаміка (коефіцієнт зростання склав 1,96) на тлі дуже незначного збільшення сукупних витрат на інновації в промисловості загалом (коефіцієнт зростання склав 1,02) проявляється ще більш виражено. Більш того, зростання обсягів витрат на інновації в галузі, з одночасним скорочення кількості її інноваційноактивних підприємств, може опосередковано характеризувати зростання якості інноваційної діяльності. (Необхідно зауважити, що таке зростання може бути зумовлене і “технічними негативними” факторами, наприклад, інфляцією, зміною валютного курсу, зростанням цін на технології чи окремі комплектуючі, які використовуються в інноваційній діяльності підприємств нафтогазового сектора тощо).

Водночас, прямим підтвердженням описаних вище незначних (і не-системних) успіхів у сфері інноваційної діяльності вітчизняного нафтогазового сектора може слугувати той факт, що у 2019 р. частка придбаних технологій для добування сирої нафти та природного газу склала 16,9% (це 2-е місце у загальній структурі усіх придбаних технологій для різних галузей економіки), і поступалася лише частці придбаних технологій на виробництво машин і устаткування (н. в. і у.) – 19,2%<sup>449</sup>. Очевидно, що такий результат є виражено позитивним, якщо взяти до уваги те, що даний ВЕД — “добування сирої нафти та природного газу” — нині класифікують як “середньонизькотехнологічний сектор” для якого показник “інтен-

---

<sup>449</sup> Інноваційна діяльність в Україні у 2019 році : науково-аналітична доповідь : науково-аналіт. доп. / Т. В. Писаренко та ін. Київ : УкрІНТЕІ, 2020. 45 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/innovatsii-transfer-tehnologiy/2020/08/za-2019-1-1.pdf> (дата звернення: 21.12.2023).

сивність витрат на НДДКР” (% до доданої вартості ВЕД) складає 0,8%, про що уже зазначалося раніше (табл. 4.7).

Що стосується оцінювання обсягів витрат на інновації у сфері нафтоперероблення та постачання газу (вони є складовими двох інших статей витрат) або ж аналізу самої структури таких витрат (за джерелами виконання НДР (табл. 4.13)), то їх здійснення в даний час є неможливим через відсутність даних офіційної статистики.

Отже, проведений аналіз дозволив “дуже загально” окреслити основні тенденції у сфері інноваційної діяльності нафтогазової галузі та порівняти їх з процесами, які характеризують таку діяльність (також, дуже загально) у межах всього промислового сектора економіки України. Водночас, існуюча нині суттєва обмеженість доступу до “повної вибірки” офіційних статистичних даних, які відображають основні аспекти інноваційної діяльності галузі, унеможлиблює, в межах проведеного аналізу, отримання більш деталізованих та інформативних кількісних результатів такої діяльності.

Тому наступний етап даного дослідження ґрунтуватиметься на основі “усіх можливих” офіційних даних самих нафтогазових компаній про результати їх діяльності, а також на матеріалах наукових публікацій про особливості управління інноваційною діяльністю та її результати як на рівні окремих провідних вітчизняних підприємств нафтогазового сектору, так і на рівні самої галузі.

Проведення попереднього аналізу чималого масиву різноформатної неструктурованої інформації кількісного та описового характеру, яку вдалося отримати з різних відкритих джерел, зокрема з офіційних порталів і сайтів нафтогазових компаній, звітів консалтингових агенцій, наукових публікацій вітчизняних вчених та практиків, аналітичних інтерв’ю керівників підприємств нафтогазової галузі та її провідних фахівців, а також ресурсів українського сервісу opendata — дозволило сформувати базу структурованих даних, які кількісно відображають основні результати функціонування провідних суб’єктів господарювання вітчизняного нафтогазового сектору. Певна частина інформації економічного та фінансового характеру, з означеної бази даних, представлена, відповідно, у табл. 4.14, а також у табл. К. 2, дод. К.

Табл. 4.14 – Ключові показники діяльності нафтогазової галузі України та їх формування за структурою галузевих суб’єктів господарювання (2020 р.)

Нафтогазовидобувні підприємства	видобуток нафти і газового конденсату		видобуток природного газу	
	тис. т	%	млрд.м <sup>3</sup>	%
ПАТ “Укрнафта”	1500,5	62,0%	1,13	5,6%
АТ “Укргазвидобування”	450,0	18,6%	14,20	70,2%
Інші великі компанії, разом:	469,5	19,4%	4,90	24,2%
– у тому числі:				
“Burisma Group”	<u>87,5</u>	<u>3,7%</u>	<u>0,9</u>	<u>4,4%</u>
ПрАТ “ВК “Укрнафтобуріння””	<u>86,0</u>	<u>3,6%</u>	–	–
ТОВ “ДТЕК Нафтогаз”/ (ПрАТ “Нафтогаз-видобування”)	<u>66,4</u>	<u>2,7%</u>	<u>1,85</u>	<u>9,1%</u>
СП “Полтавська газонафтова компанія”	<u>46,0</u>	<u>1,9%</u>	–	–
ТОВ “Smart Energy”	–	–	<u>0,4</u>	<u>2,0%</u>
Інші “дрібні” компанії, разом	<u>183,6</u>	<u>7,6%</u>	<u>1,75</u>	<u>8,7%</u>
Загальний обсяг	2421,0	100%	20,23	100%

*Джерело: складено автором на основі даних джерела [55]*

Наведені в табл. 4.14 і табл. К. 2 (дод. К) ключові показники діяльності нафтогазової галузі загалом, та її провідних компаній зокрема, характеризують, насамперед, структуру галузі, а також дозволяють попередньо оцінити ефективність функціонування її провідних компаній. Враховуючи той факт, що компанія НАК “Нафтогаз України” є системоутворюючою у формуванні вітчизняної нафтогазової галузі, а її діяльність характеризується домінуючим впливом на загальну результативність функціонування усього нафтогазового сектора національної економіки нашої країни, цілком обґрунтованим видається рішення про необхідність зосередити основну увагу на дослідженні інноваційної діяльності саме цієї компанії.

Національна акціонерна компанія “Нафтогаз України” — одна з найбільших вітчизняних компаній (станом на 01.01.2023 р. чисельність її співробітників складала 53,7 тисяч, бюджет на екологічні ініціативи був затверджений у розмірі 162 млн. грн., при цьому загальний обсяг податків та зборів, сплачених у 2022 р., сягав 94,3 млрд. грн.)<sup>450</sup>.

Згідно статуту компанії, НАК “Нафтогаз України” здійснює 24 види предметної діяльності, а управляється трьома ключовими органами: Зага-

<sup>450</sup> Про Групу Нафтогаз. НАК “Нафтогаз України”. URL: <https://www.naftogaz.com/about-naftogaz> (дата звернення: 24.12.2023).

льні збори, Правління та Наглядова рада<sup>451</sup>. Її основні дочірні підприємства, які забезпечують виробництво (видобуток) нафти і газу та їх транспортування (станом на 30.09.2019 р.) представлені в табл. К. 3, дод. К.

Зважаючи на суттєву обмеженість доступу до кількісних даних компанії, які характеризують її інноваційну діяльність, наявність деякої “відкритої” інформації (навіть “описового характеру”) про особливості управління її інвестиційними проектами є достатньо вагомим аргументом на користь проведення загального аналізу її інвестиційної діяльності. Очевидно, що проведення такого аналізу дозволить опосередковано і частково оцінити деякі якісні характеристики інноваційної діяльності НАК “Нафтогаз України”.

Для проведення такого аналізу основними інформаційними джерелами виступатимуть класифікація існуючих в Україні форм інвестування в проекти з розвідки та видобутку нафти і газу, залежно від рівня ризику / винагороди та контролю над активами (рис. 4.9) та кількісні показники обсягів і структури “орієнтовного” портфеля інвестиційних проектів НАК “Нафтогаз України”, які визначені його стратегією на період її реалізації, тобто на період 2020–2030 роки (рис. 4.10).

Аналіз даних, представлених на рисунках 4.9 і 4.10, а також аналіз достатньо детального їх “опису та пояснення”<sup>452</sup>, дозволяють зробити кілька проміжних висновків щодо особливостей здійснення інвестиційно-інноваційної діяльності нині у вітчизняній нафтогазовій галузі загалом, та її провадження окремими суб’єктами господарювання зокрема.

1. В українській нафтогазовій галузі сьогодні існує та успішно використовується широкий спектр функціональних інструментів, які регламентують спільну участь (спільну діяльність) нафтогазових компаній та фінансових інституцій у реалізації різноманітних проектів. Очевидно, таку ситуацію слід оцінювати як “однозначно позитивною”, оскільки інструменти такого типу є обов’язковими елементами творення і функціонування підсистеми регламентуючих зв’язків між основними учасниками про-

---

<sup>451</sup> Звіт правління ПАТ “Укрнафта” за 2020 рік. ПАТ “Укрнафта”, 2022. URL: [https://www.ukrnafta.com/data/Investor\\_docs/25.05.2021/Zvit%20Pravlinnya%202020.pdf](https://www.ukrnafta.com/data/Investor_docs/25.05.2021/Zvit%20Pravlinnya%202020.pdf)

<sup>452</sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p. URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).



цесу інноваційної діяльності, наявність якої, у свою чергу, є визначальною ознакою сформованості інноваційного потенціалу як у окремих суб'єктів господарювання, так і у галузі загалом (про що уже зазначалося у попередніх розділах даного дослідження).



Рис. 4.9 – Форми інвестування в проекти з розвідки та видобутку нафти і газу в Україні залежно від рівня ризику / винагороди та контролю над активами  
*Джерело: складено автором на основі даних джерела [297].*

2. Сам факт розроблення і прийняття на початку 2021 року “Групою Нафтогаз корпоративної стратегії до 2025 року”<sup>453</sup> можна оцінювати як виключно “позитивну тенденцію” у всій системі управління вітчизняної нафтогазової галузі, оскільки, по-перше, ініціювання та прийняття власної стратегії розвитку навіть провідними суб'єктами господарювання поки що не стало “обов'язковою нормою” для українського суспільства.

<sup>453</sup> Нафтогаз оприлюднив нову корпоративну стратегію. НАК “Нафтогаз України”. URL: <https://gas.ua/uk/home/news/naftogaz-opriyudniv-novu-korporativnu-strategiyu>.

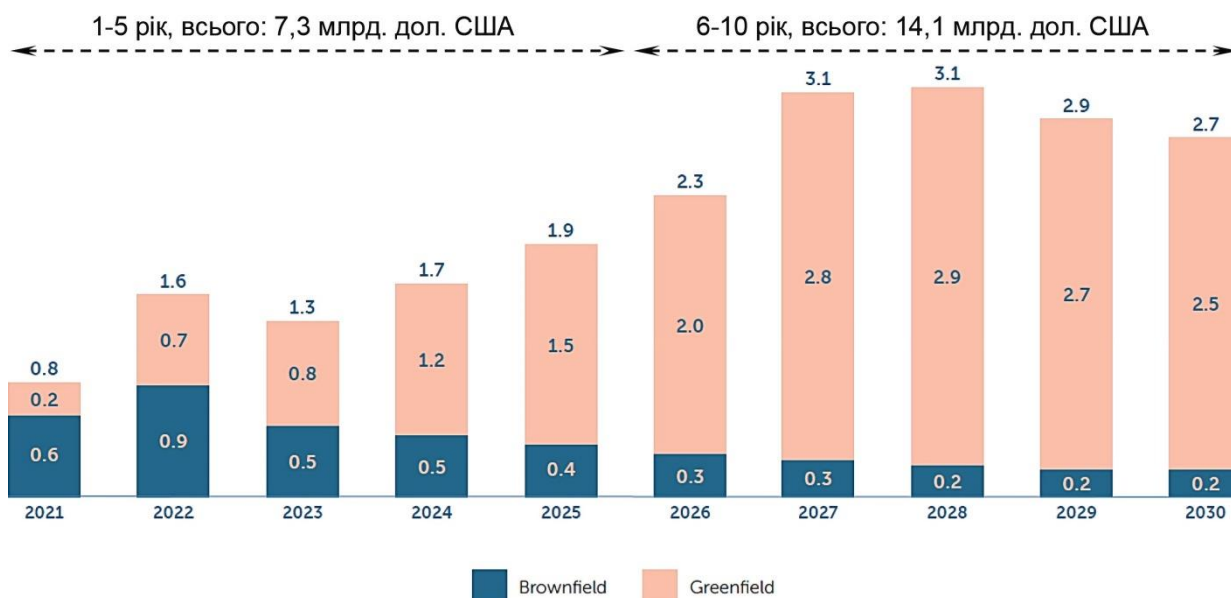


Рис. 4.10 – Обсяги і структура “орієнтовного” інвестиційного портфеля НАК “Нафтогаз України”, визначеного стратегією компанії, на період її реалізації (2020–2030 роки)

*Джерело: рисунок з інформаційного бюлетеня джерела [297].*

А по-друге, розроблення корпоративної стратегії розвитку нафтогазовою компанією, яка об’єктивно вважається системоутворюючою інституцією цілої галузі, матиме безпосередній вплив на процеси модернізації системи стратегічного планування та управління діяльністю як на рівні цієї галузі, так і на рівні її окремих суб’єктів господарювання.

3. Означена вище “корпоративна стратегія передбачає досягнення її стратегічних цілей на основі проєктно-орієнтованого підходу”, тобто “освоєння 25–30 млрд. дол. США інвестицій з метою суттєвого збільшення видобутку природного газу передбачається виключно шляхом реалізації проєктів”<sup>454</sup>. При цьому, передбачений стратегією розподіл обсягів інвестиційних ресурсів — за перших 5 років планується освоїти 7,3 млрд. дол. США, а за наступних 5 років, майже вдвічі більше — 14,1 млрд. дол. США (рис. 4.10), — позитивно характеризує підсистему фінансового планування як одну з складових цілісної системи управління компанією, що є особливо важливим для ефективного управління її інноваційною діяльністю.

<sup>454</sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p. URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).



4. Стійке і суттєве зростання частки “грінфілд-проектів” у загальній структурі інвестиційного портфеля НАК “Нафтогаз України” впродовж періоду 2024–2030 рр. (рис. 4.10), може свідчити, опосередковано, про заплановані системні зміни у сфері інноваційної діяльності компанії, з метою підвищення результативності такої діяльності. Даний висновок ґрунтується на одному з сучасних загальних визначень “грінфілд-проекту”, зокрема: “грінфілд-проект — це стартовий майданчик для високотехнологічних стартап-проектів, комунікації потенційних підприємців та інших суб’єктів, які прагнуть працювати в стартап-проектах”<sup>455</sup>. При цьому, основними завданнями “грінфілд-проекту” є: “розвиток культури підприємництва, зростання кількості та якості інноваційних проектів, а також формування нового покоління підприємців, які готові усвідомлено ризикувати в процесі реалізації проекту”<sup>456</sup>.

Усі без винятку, наведені вище висновки вказують — водночас, кожен “по своєму” — на позитивні факти, зміни або навіть тенденції, які впродовж останніх трьох-чотирьох років виразно простежуються у сфері інноваційної діяльності НАК “Нафтогаз України” (і це при тому, що з лютого 2022 року в Україні триває повномасштабна війна з РФ). При цьому, об’єднавши усі вищезазначені висновки за схожістю причин (а саме ці причини і зумовили виникнення тих позитивних змін, які були відображені у наведених висновках), можна виділити дві основні тенденції, які сьогодні є визначальними для сфери інноваційної діяльності нафтогазових компаній, а отже мають прикладний характер.

1. Управління інноваційною діяльністю в сучасних умовах на підприємствах нафтогазового комплексу повинно здійснюватися на основі проектно-орієнтованого підходу, оскільки саме такий підхід забезпечує нині найвищий рівень ефективності її провадження. (Слід зауважити, що дане твердження має важливу прикладну значимість, оскільки воно сьогодні є актуальним не лише для інституцій нафтогазової галузі, але й для суб’єктів господарювання будь-яких інших секторів національної економіки країни. Більш того, воно ідентифікує одну з визначальних умов ефе-

---

<sup>455</sup> Wozniak J. Brownfield vs. Greenfield in IT: A Comparison for Sustainable Growth. *Netkodo*. URL: <https://netkodo.com/blog/understanding-brownfield-greenfield-projects-it-comprehensive-guide-sustainable-development> (date of access: 24.12.2023).

<sup>456</sup> Там же.

ктивного управління не лише у сфері інноваційної діяльності, але й, фактично, у будь-якій сфері сучасного суспільства).

2. “Головний вектор” сучасної системи управління інноваційною діяльністю повинен бути спрямованим не стільки на “звичайну” активізацію такої діяльності, скільки на її “прикладну результативність”, тобто на можливість безпосередньо використовувати тим чи іншим суб’єктом господарювання у його виробничо-господарчій діяльності, навіть найменш значимі її результати. Очевидно, що така “переорієнтація” системи управління інноваційною діяльністю на підприємствах галузі є прямим наслідком застосування ними проектно-орієнтованого підходу в їх загальній системі управління. При цьому, однією з екстерналій такої “переорієнтації” є зростання позитивного впливу в галузі на будь-які процеси, які пов’язані з явищем “конвергенції інновацій”.

Своєрідним підтвердженням правильності двох означених тенденцій, а також того, що вони набувають дедалі більшої вагомості у системі управління інноваційною діяльністю у нафтогазовій галузі України, можуть слугувати результати формування портфеля інвестиційно-інноваційних проєктів “Групи Нафтогаз” на період 2020–2030 рр., управління яким здійснюється виключно на основі проектно-орієнтованого підходу (основні проєкти “Групи Нафтогаз” та їх короткий опис наведено в табл. Л. 1, дод. Л, а основні характеристики кожного з них представлені в на рисунках Л. 1–Л. 7, дод. Л).

Аналіз, означених вище проєктів, їх актуальність, спрямованість, а також відповідність кожного з них прийнятій стратегії розвитку компанії та особливості їх реалізації, дозволяють зробити два проміжних висновки:

- 1) перехід від “традиційної” моделі системи управління у сфері інноватики НАК “Нафтогаз України” на модель “проектно-орієнтованого підходу” свідчить про позитивні зміни, які сьогодні відбуваються у загальній системі управління інноваційною діяльністю цієї компанії;
- 2) практично кожен інноваційний проєкт, який входить до складу нині актуального портфеля проєктів компанії, безпосередньо пов’язаний конкретною стратегічною ціллю її розвитку, що принципово відрізняє його — за критерієм “зв’язок інноваційних проєктів з стратегічними цілями компанії” — від “попередніх” портфелів, які формувалися у період до

2020 року. Це означає, що позитивні зміни, які відбулися у системі стратегічного планування компанії, сприятимуть не лише підвищенню результативності її інноваційної діяльності, але й забезпечать умови більш ефективного функціонування усієї її системи управління, в тому числі й інноваційною діяльністю, шляхом підвищення рівня її керованості.

Підтвердженням правильності та обґрунтованості сформульованих вище двох проміжних висновків, може слугувати той факт, що у другій половині 2018 р. компанією НАК “Нафтогаз України” було створено “перший внутрішній сервісний ІТ-центр у державному секторі України — ТОВ “Нафтогаз Цифрові Технології” — ІТ-компанія, що надає послуги з інформаційного консультування, розробки програмних продуктів та централізованого надання інформаційно-технологічних сервісів для компаній Групи Нафтогаз”<sup>457</sup>. При цьому, основною функцією ТОВ є “корпоративна функція управління інформаційними технологіями Групи Нафтогаз, а її основним завданням — використовувати комплексні ІС та уніфіковані інфраструктурні рішення, які можна тиражувати та масштабувати для майбутнього зростання бізнесових та виробничих процесів компаній Групи Нафтогаз”<sup>458</sup>.

Основні напрями проєктної (інноваційної) діяльності “ТОВ “Нафтогаз Цифрові Технології” та їх характеристики наведені в табл. 4.15.

Табл. 4.15 – Основні напрями проєктної (інноваційної) діяльності “ТОВ “Нафтогаз Цифрові Технології””

Назва проєктної діяльності та його загальні характеристики	
1	
Рішення на базі SAP	<p>Основні автоматизовані підсистеми на базі SAP:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систем для управління підприємством <i>SAP S/4HANA</i>;</li> <li>– система консолідованої звітності та фінансового планування на базі <i>SAP Business Planning and Consolidation (SAP BPC)</i>;</li> <li>– система централізованого управління нормативно-довідниковою інформацією на базі <i>SAP Master Data Governance (SAP MDG)</i>.</li> </ul>
<p>Під час впровадження продуктів SAP, Нафтогаз став першою компанією в Україні, яка перейшла на використання спеціалізованого хмарного сервісу замість купівлі фізичних серверів .</p> <p>Після впровадження <i>SAP BPC</i> термін підготовки консолідованої звітності скоротився на третину, при цьому компанії вдалося автоматизувати близько 60% ручних розрахунків при складанні консолідованої фінансової звітності.</p>	

<sup>457</sup> Нафтогаз Цифрові Технології. НАК “Нафтогаз України”. URL: <https://www.naftogaz.com/digital-technolog> (дата звернення: 25.12.2023).

<sup>458</sup> Там же.

1	
Впровадження TMS	Програм <i>TMS (Talent Management System)</i> охоплює весь життєвий цикл співробітника в компанії: від підбору до планування кар'єрного розвитку.
На базі <i>TMS</i> впроваджена єдина система оцінки персоналу — від топ-менеджерів то рядових працівників. Наразі співробітники з 19 компаній Групи Нафтогаз по всій Україні мають доступ до <i>TMS</i> .	
Система документообігу Megapolis	За допомогою ЕЦП (електронний цифровий підпис) працівники компанії можуть візувати документи без “прив’язки” до офісу у системі <i>Megapolis</i> . Це призводить до: – систематизації (з елементами автоматизації) всього документообігу компанії; – суттєвої економії паперу (“паперових носії документації”).
Централізація рішень від Microsoft	Компанія здійснює інтеграцію сервісів <i>Microsoft 365</i> з використанням марних технологій. Завдяки цьому вдалося: – об’єднати комунікаційні канали зв’язку для покращення працівників; – суттєво підвищити рівень захищеності інформації.
Створення екосистеми ETRM	Проект “Торгівля енергоносіями та управління ризиками” ( <i>ETRM — Energy Trading &amp; Risk Management</i> ) пришвидшує ухвалення комерційних рішень за допомогою формування єдиної бази контрагентів, контрактів та угод і обміну даними у реальному часі між функціями <i>front, middle</i> та <i>back</i> -офісів, а також безпеки, комплаєнсу, ризик-менеджменту та фінансового контролю. Це забезпечує: – підвищення ефективності, прозорості та контролю операцій з торгівлі газом; – покращення управління комерційними ризиками та підвищення якості управлінських рішень.
Перехід у “хмару”	У 2021 р. компанія перемістила фізичні та віртуальні сервери її центрального офісу до приватної “хмари” <i>PRO Cloud</i> — фізично ізольовану віртуальну інфраструктуру, яка надається замовнику в ексклюзивне користування та має найвищий рівень доступності і безпеки. (Використання такої технології є надзвичайно важливо для компаній з критичною інфраструктурою, якою є НАК “Нафтогаз України”).
Рішення BPMS	Система управління бізнес-процесами <i>BPMS (Business Process Management System)</i> — це платформа для автоматизації бізнес-процесів всередині Групи Нафтогаз, що дозволяє підвищити операційну ефективність компанії. Використання цієї технології дозволяє оперативно формувати цілі списки завдань для створення уніфікованого і прозорого середовища роботи в компанії.

*Джерело:* складено автором на основі джерела [80].

Завершуючи дослідження ключових аспектів провадження інноваційної діяльності у вітчизняній нафтогазовій галузі в умовах сьогодення, необхідно проаналізувати також і особливості здійснення такої діяльності відносно невеликими (у порівнянні з НАК “Нафтогаз України”) іншими профільними підприємствами галузі. Метою проведення такого аналізу є пошук та виявлення “своїх” особливостей (або навіть тенденцій), які є ха-

раактерними для управління інноваційною діяльністю нафтогазових компаній інших організаційно-правових форм.

Водночас, враховуючи існуючі нині обмеження доступу до інформаційних ресурсів, необхідних для проведення такого аналізу (про це детально було описано вище), його здійснення ґрунтуватиметься на основі оцінювання проєктної діяльності профільних суб'єктів господарювання галузі.

Одними з таких компаній є ТОВ “ДТЕК Нафтогаз” (табл. Л. 2, дод. Л) і СП “Полтавська газонафтова компанія”. Тож інформаційною базою, необхідною для проведення означеного вище аналізу, виступатимуть профільні проєкти цих компаній, а також основні напрями їх інноваційного розвитку (табл. 4.16).

Табл. 4.16 – Профільні проєкти ТОВ “ДТЕК Нафтогаз” і СП “Полтавська газонафтова компанія” та основні напрями їх інноваційного розвитку

Назва проєкту (напрямку розвитку) та його основні характеристики	
1	
Проєкти і напрями розвитку ТОВ “ДТЕК Нафтогаз”	
Проєкт “Інтегроване моделювання розробки родовищ”	Проєкт розроблено та впроваджено в рамках програми MODUS з цифрової трансформації ДТЕК. Він передбачав створення інтегрованої системи цифрових двійників родовищ (розпочато восени 2021 р.). У 2022 р. система повністю охопила всі базові родовища бізнесу компанії.
Інтегрована система передбачає об'єднання окремих моделей пластів, свердловин, систем трубопроводів та підготовки вуглеводневої продукції в єдине програмне середовище. Це дозволяє комплексно планувати розробку, управляти родовищем та приймати рішення з урахуванням взаємовпливу підземної та надземної частин. Завдяки такому цифровому рішенню, над одним цифровим двійником свердловини можуть одночасно працювати фахівці, які відповідають за різні етапи моделювання та розділені територіально. Крім того, реалізована технологія скорочує час розрахунку, збільшує достовірність моделювання та підвищує рівень інформаційної безпеки.	
Пілотний проєкт з використання глибоких відеокамер	Проєкт передбачає обстеження стовбурів свердловин діючого фонду в режимі реального часу (триває з 2021 р.). В рамках реалізації проєкту ДТЕК провів апробацію глибоких відеокамер на Семиренківському родовищі для визначення причин виникнення непрохідності в свердловинах під час проведення геофізичних досліджень
Основними партнерами компанії ДТЕК з реалізації проєкту є Міжнародна сервісна компанія Weatherford (вона виступає у ролі підрядника зі спуску камер у свердловини) та компанія Symoil (вона є постачальником спеціальних відеокамер виробництва DHVI). Такі відеокамери можуть використовуватися в екстремальних умовах ( $P \leq 1000$ атм., $T \leq 150-160^\circ\text{C}$ ). Це дозволяє застосовувати їх для обстеження свердловин глибиною понад 5000 м у режимі реального часу.	

продовження табл. 4.16

1	
Напрями “наукова складова” та “розвиток партнерства”	Компанія реалізує ряд невеликих проєктів, метою яких є “суттєве посилення наукової складової при проведенні робіт, а також розвиток партнерства як із зарубіжними компаніями — носіями новітніх нафтогазових технологій, так і з українськими провайдерами сервісів та профільними ЗВО” <sup>459</sup> .
“Для забезпечення інноваційності та високої якості робіт ДТЕК Нафтогаз налагодив довгострокове співробітництво із сервісними компаніями, будівельними та буровими підрядниками. При цьому, створюються нові форми партнерських відносин як у галузі буріння, цементажу і дослідження свердловин, так і в роботі з діючим фондом та інтенсифікації видобутку” <sup>460</sup>	
Напрями “Формування технологічної екосистеми газодобувної галузі України”	Реалізація напряму передбачає створення Технологічного хабу, діяльність якого забезпечить використання в Україні нових, раніше недоступних технологій, налагодження партнерства з найбільшими міжнародними компаніями та активізацію НДДКР. В результаті, це створить додаткову цінність не лише для ДТЕК, а й для усього вітчизняного паливно-енергетичного комплексу.
Напрями “Створення відкритої інноваційної освітньої екосистеми Академії ДТЕК”	Створення такої системи забезпечить персоналізований розвиток працівників, представників бізнесу, суспільства та держави протягом усього життя. Основними напрямами діяльності Академія ДТЕК є: <ul style="list-style-type: none"> <li>– створення технологічної платформи як основи нової екосистеми навчання;</li> <li>– створення нових якісних освітніх продуктів;</li> <li>– оновлення та модернізація існуючого продуктового портфеля;</li> <li>– вдосконалення інноваційної та клієнтоорієнтованої корпоративної культури.</li> </ul>
Напрями розвитку СП “Полтавська газонафтова компанія” <sup>461</sup>	
“Впровадження комп’ютерних технологій”	Впровадження сучасних спеціалізованих інформаційних технологій, зокрема таких як “KINGDOM-8.3”, “EXODUS” і “Geographix”, дозволило створити постійно діючі моделі родовищ, що розробляються компанією.
“Впровадження спеціалізованих комп’ютерних програм”	Програма “Wellflo” — дозволяє на сучасному рівні виконувати аналіз параметрів роботи видобувних свердловин і проєктування газліфтної та насосної експлуатації у випадку припинення фонтанування; Програма “WAVELAN” — забезпечує зв’язок між адміністративним офісом (м. Полтава) і виробничою базою компанії (Новосанжарський район) на відстані 42 км і дає можливість створити корпоративну мережу. Програма “Термінал” — забезпечує адміністрування статистичної та податкової звітності та “веде” управлінський облік згідно з міжнародними стандартами фінансової звітності.

Джерело: складено автором на основі джерел [46, 54, 126, 184, 297].

Аналіз даних, наведених в табл. 4.16, повністю підтверджує два раніше сформульовані висновки про те, що сьогодні в системі управління інно-

<sup>459</sup> Фокус на освоєння нових ділянок і розвиток науково-технологічних партнерств. *DTEK Oil&Gas | Natural gas DTEK*. URL: <https://oilandgas.dtek.com/media-center/press/-fokus-na-osvoennya-novikh-dilyanok-i-rozvitok-naukovo-tekhnologichnikh-partnerstv/> (дата звернення: 25.12.2023).

<sup>460</sup> ДТЕК Нафтогаз повністю оцифрував свої базові родовища. *DTEK Oil&Gas | Natural gas DTEK*. URL: <https://oilandgas.dtek.com/media-center/press/dtek-naftogaz-povnistyu-otsifruvav-svoi-bazovi-rodovischa/> (дата звернення: 25.12.2023).

<sup>461</sup> СП Полтавська газонафтова компанія. *Полтавська газонафтова компанія*. URL: <https://www.ppc.net.ua> (дата звернення: 25.12.2023).

ваційною діяльністю у нафтогазовій галузі України домінує “проектно-орієнтований підхід”, тим самим констатує про позитивні зміни, які нині відбуваються у галузі.

Інша характерна особливість, виявлена в результаті проведеного аналізу даних табл. 4.16, підтверджує другий проміжний висновок про те, що сьогодні формування портфеля проєктів (у тому числі й інноваційних) тієї чи іншої компанії, відбувається на основі розробленої стратегії її розвитку. При цьому сам портфель проєктів виступає сукупністю своєрідних “локальних інструментів” реалізації чинної стратегії розвитку підприємства нафтогазового комплексу.

Переконливим підтвердженням обґрунтованості останньої тези можуть слугувати, наприклад, визначення мети та основних завдань, сформульованих у Стратегії розвитку “ДТЕК Нафтогаз” 2020–2030: “Стратегічна мета компанії — максимальне зростання видобутку вуглеводнів за рахунок: – розширення ресурсної бази; – впровадження новітніх технологій; – розширення портфеля активів; – широкомасштабного впровадження інновацій через процеси виробництва та управління”<sup>462</sup>, та, відповідно, у Стратегії розвитку СП “Полтавська газонафтова компанія”: “серед наших основних задач: соціальна відповідальність, запровадження інноваційних технологій і передового досвіду у нафтогазовій галузі”<sup>463</sup>.

Отже, результати проведеного аналізу дозволяють стверджувати, що основною проблемою у сфері інноваційної діяльності підприємств нафтогазової галузі України була і залишається проблема низького рівня її “насиченості інноваціями”, причому не лише “профільними”, але й інноваціями, створеними в інших галузях. Слід зауважити, що ця проблема є характерною для переважної більшості секторів вітчизняної економіки та суспільства країни загалом, що суттєво ускладнює процес переходу і самої галузі, і усієї національної економіки України на модель її інноваційного розвитку.

Водночас, ті “активні” (а не “реактивні”) зміни, які спостерігаються впродовж останніх 5–7 років у системі управління галузі та її профільних

---

<sup>462</sup> DTEK Oil & Gas. Annual Report. 31 December 2020. DTEK Oil&Gas, 2020. URL: [https://dtek.com/content/uploads/stamped---dogbv-fs-2020\\_-1.pdf](https://dtek.com/content/uploads/stamped---dogbv-fs-2020_-1.pdf) (date of access: 25.12.2023).

<sup>463</sup> СП Полтавська газонафтова компанія. Полтавська газонафтова компанія. URL: <https://www.ppc.net.ua> (дата звернення: 25.12.2023).

суб'єктів господарювання — зокрема набуття напрямом “стратегічне планування та управління” домінуючого статусу у загальній системі менеджменту галузі, а також “реалістичне і повноцінне” використання методів і моделей проєктно-орієнтованого управління на тактичному рівні, — вказують на системні зміни у цьому секторі економіки, що можна вважати позитивними тенденціями.



## ВИСНОВКИ

У монографії наведено теоретичне узагальнення і подано нове вирішення наукової проблеми розроблення теоретико-прикладних підходів до управління процесами формування, функціонування та розвитку інвестиційно-інноваційних систем у національній економіці країни в умовах інноваційного розвитку світової економіки. Проведене дослідження дало можливість зробити узагальнюючі висновки теоретико-методологічного значення та сформулювати пропозиції прикладного характеру.

1. У сфері управління суспільними системи за останні 10-15 років відбулися суттєві трансформації, які зумовлені змінами: – у структурі суспільства (значно збільшилася частка працівників, які виконують інтелектуальну роботу); – у інформаційному забезпеченні управлінської діяльності (зросли обсяги інформаційних потоків та якість їх інформації); – у динаміці процесів суспільного життя (зросла динаміка перебігу процесів, що призвело до ускладнення системи управління ними). В результаті, сьогодні, в умовах постіндустріальної економіки ХХІ століття, формування та функціонування сучасних систем менеджменту здійснюється на основі новітнього підходу — “інтелектуалізованого управління”, — з використанням мультиплікативної моделі співфункціонування природнього і штучного інтелекту, що вказує на необхідність суттєвої модернізації систем управління практично будь-якими нині існуючими інституціями.

Очевидно, означена проблема набуває особливої актуальності для інноваційноактивних інституцій, у тому числі й інвестиційно-інноваційних систем, які сьогодні є визначальними для забезпечення інноваційного розвитку країн сучасного світу, та ключовими елементами їх національних інноваційних систем.

2. В процесі проведення дослідження на основі порівняльного аналізу найбільш поширених тлумачень категорії “національна інноваційна система” (а також термінологічних форм їх визначень) за структурно-функціональним критерієм та за критерієм інституційно-системного підходу було ідентифіковано, за структурно-функціональним критерієм, п'ять підсистем НІС, зокрема, чотири “інституціалізовані” підсистеми:

1) підсистема генерування знань; 2) виробнича підсистема; 3) підсистема фінансового забезпечення; 4) підсистема інвестиційно-інноваційних систем, — та одна “неінституціалізована” підсистема: 5) підсистема функціональних зв’язків між основними підсистемами НІС.

Подальше дослідження дозволило розкрити зміст кожної складової національної інноваційної системи, їх характерні ознаки, особливості функціонування, а також ключову роль інвестиційно-інноваційних системи у формуванні та ефективному функціонуванні НІС країни, що, у підсумку, забезпечило можливість візуалізувати національну інноваційну систему у формі функціонально-структурної моделі НІС.

3. Інвестиційно-інноваційна система — це соціально-економічна система, яка в результаті здійснення інноваційної діяльності формує “нові” інвестиційні ресурси з метою їх використання для створення (продукування) “нових” інновацій, що характеризуються вищим рівнем їх кількісних та / або якісних характеристик “нових” інновацій, тобто, це система, яка забезпечує можливість перманентного і циклічного перетворення інвестицій (як “ресурс”) у інновації (як “продукт”) та навпаки, з постійним зростанням їх кількісних та / або якісних характеристик. Подальше дослідження, на основі методу сценаріїв, та з урахуванням чітко окреслених умов, описаних у формі системи нерівностей, дозволило більш ґрунтовно розкрити сутність категорії “інвестиційно-інноваційна система” та візуалізувати процес її операційної діяльності, “виокремивши” та ідентифікувавши три базові етапи операційної діяльності інституцій такого типу — інвестиційно-інноваційну, виробничу та інноваційно-інвестиційну діяльність. У свою чергу, це дозволило визначити специфіку та особливості управління та організації інноваційної діяльності інноваційно-інвестиційних систем.

Ґрунтуючись на: 1) алгоритмі функціонування ІС; 2) системі критеріальних умов (у формі системи нерівностей); 3) характеристиках перебігу основних процесів (підпроцесів) операційної діяльності ІС; 4) структурі основної продукції, яку виробляють інноваційноактивні суб’єкти господарювання, — вдалося ідентифікувати та класифікувати основні чотири типи інвестиційно-інноваційних систем: 1) “ідеальна” ІС; 2) “типова“ ІС; 3) суб’єкт господарювання “з ознаками ІС”; 4) суб’єкт господарювання “не ІС”.

4. Основною передумовою формування інноваційного потенціалу національної економіки будь-якої країни є наявність (домінування), сприятливого інноваційного макроклімату в усіх сферах її суспільного життя. При цьому, інноваційний клімат макроекономічної системи виступає, одночасно і “як фактор” — узагальнений зовнішній фактор безпосереднього впливу на процеси формування ПС їх інноваційного мікроклімату, і “як середовище” — узагальнений зовнішній фактор опосередкованого впливу, для їх існування, функціонування та розвитку.

Подальші дослідження дозволили визначити ключові ендогенні та екзогенні фактори впливу на формування сприятливого інноваційного клімату ПС. При цьому, визначальними ендогенними факторами є: 1) наявність в організаційній структурі ПС підрозділів з продукування нововведень та їх впровадження; 2) використання, у загальній системі управління ПС, спеціалізованих інформаційних систем управління проектами; 3) наявність власної наступальної стратегії інноваційної діяльності та розвитку ПС. Екзогенними визначальними факторами впливу на формування сприятливого інноваційного клімату є: 1) рівень “довіри” у суспільстві країни та її національній економіці; 2) “бажання проявляти ініціативу” у сфері економічної діяльності; 3) “бажання здійснювати досягнення на роботі” працівниками інституції; 4) “позитивне ставлення до конкуренції” персоналу інституції; 5) рівень “економічної свободи” у середовищі вітчизняного бізнесу.

Визначальні фактори впливу на процеси формування інноваційного клімату ПС є одночасно і важливими факторами впливу на процеси формування м’якої інфраструктури суб’єктів господарювання економіки XXI століття. Така закономірність є характерною не лише для соціально-економічних системи мікрорівня, але й для процесів, які відбуваються на макрорівні.

5. Інноваційна культура ПС — це чутливість (сприйнятливість) ПС (або її складових) до інформації креативного характеру з метою її накопичення, оброблення, генерування і використання у процесах, пов’язаних з інноваційною діяльністю.

Вплив інноваційної культура ПС “як середовища”, проявляється на усіх трьох етапах процесу інноваційної діяльності, при цьому інтенсивність такого впливу зменшується на кожному наступному етапі (внаслідок одно-

часного суттєвого зростання вагомості чинника “жорсткодетермінованого причинно-наслідкового зв’язку” між основними етапами означеного процесу). Вплив інноваційної культури ПС “як фактору” (суспільного фактору), проявляється лише на першому етапі процесу її інноваційної діяльності — формування сприятливого інноваційного клімату ПС. Водночас, подальше дослідження усіх значимих чинників впливу на процес інноваційної діяльності ПС, їх ідентифікація, обґрунтування та візуалізація у форматі функціональної схеми впливу інноваційної культури (різних рівнів) та інноваційного макроклімату на основні етапи означеного процесу, дозволило розкрити сутність та особливості механізму впливу інноваційної культури на процес інноваційної діяльності ПС.

Економічна результативність інноваційної діяльності “ідеальної” ПС (за критерієм продукування нею “нових” інновацій) — це кількість інновацій, з урахуванням їх якісних характеристик, які вона систематично продукує впродовж однакових часових періодів.

б. Запропонований та обґрунтований підхід щодо оцінювання економічної результативності інноваційної діяльності “ідеальної” ПС” (за критерієм продукування нею “нових” інновацій) ґрунтується на основі порівняльного аналізу кута нахилу дотичної до кривої ЕРІД, тобто на основі аналізу кількісних та якісних характеристик результатів реалізованих інноваційних проєктів (з сформованого нею портфеля інноваційних проєктів) за певний період часу. У свою чергу, означення та використання категорії ЕРІД “ідеальної” ПС” у практичній площині, дозволило проводити оцінювання ефективності системи управління інноваційною діяльністю інституцій такого типу.

Управління інноваційною діяльністю “ідеальної” ПС — це управління інвестиційно-інноваційною системою процесами формування оптимального портфеля інноваційних проєктів та їх реалізацією, з метою забезпечення умов перманентності та системності продукування нею “нових” інновацій.

Портфель інноваційних проєктів (ППП) “ідеальної” ПС — це певна вибірка інноваційних проєктів готових до впровадження або таких, що уже нею впроваджуються, які були відібрані на попередньому етапі управління її інноваційною діяльністю з існуючої загальної сукупності інноваційних

проектів, з метою їх подальшого впровадження даною інституцією одночасно і/або з певним часовим лагом, протягом визначеного періоду часу. Портфель інноваційних проектів є, фактично, “виробничою програмою” “ідеальної” ПС, а “нові” інновації, які вона створює в результаті реалізації інноваційних проектів, виступають основним “асортиментом” її продукції.

Подальші дослідження загального процесу формування оптимального портфеля інноваційних проектів “ідеальної” ПС, дозволили його “деталізувати”, виокремивши у його складі такі три основні типи процесів: 1) процеси, пов’язані з створенням інноваційного проекту з метою його подальшого “включення” у ППП; 2) процеси, пов’язані з формуванням оптимального (за визначеними критеріями) портфеля інноваційних проектів; 3) процеси безпосередньої реалізації кожного інноваційного проекту, який входить до раніше сформованого “ідеальною” ПС оптимального портфеля її інноваційних проектів.

7. “Зрілість НІС” — це спроможність НІС, незмінно функціонуючи як “система” впродовж тривалого (значимого періоду) часу, забезпечувати відносно однакову результативність та ефективність виконання своїх основних завдань в умовах визначених національною економікою країни та її суспільством. Подальші дослідження означеної категорії, дозволили запропонувати і теоретично обґрунтувати гіпотезу про існування жорсткодетермінованої залежності між рівнем “зрілості” НІС країни та рівнями “зрілості” її національної економіки та суспільства. При цьому, ґрунтуючись на основних постулатах теорії систем, було обґрунтовано можливість проведення оцінювання рівня “зрілості” НІС на основі аналізу таких характеристик як “системність і систематичність” продукування інновацій (з урахуванням їх кількісних та якісних характеристик) у суспільстві країни та її національній економіці, тобто на основі порівняльного аналізу основних показників їх інноваційної діяльності за відносно тривалий період часу.

В основі дослідження рівня розвитку НІС країн світу лежить авторська методика оцінювання “зрілості” їх НІС, “центральною процедурою” якої, є проведення кластерного аналізу вибірки країн (у даному випадку 110 країн), з метою ідентифікації її кластерної структури за критерієм рівня “зрілості” НІС кожної країни.

Основними джерелами “вхідних даних”, необхідних для проведення кластерного аналізу, є офіційні сайти Всесвітньої організації інтелектуальної власності (WIPO), Глобального інноваційного індексу (GII) та Світового банку (The World Bank). При цьому, прикладним інструментарієм, використання якого забезпечило і можливість проведення кластерного аналізу (згідно вказаної методики), і високу якість отриманих результатів, виступали: 1) програма електронних таблиць “Microsoft Excel 2016”; 2) програма “Проект R для статистичних обчислень” (“The R Project for Statistical Computing (ver. 4.3.1)”); 3) окремі спеціалізовані “пакети” (так звані “бібліотеки алгоритмів”) для проведення розрахунків у “R-середовищі”. Слід зазначити, що вибір того чи іншого пакету розрахунку визначається конкретною процедурою проведення аналізу.

8. Основним результатом проведеного кластерного аналізу є формування трьох кластерів з існуючої вибірки 110 країн. При цьому, 1-ий кластер утворили 27 країн, які характеризуються найнижчим рівнем розвитку НІС, до 2-го кластеру увійшли 57 країн, функціонування НІС яких відповідає середньому рівню розвитку, а, відповідно, до 3-го кластеру — 26 країн, з найвищим рівнем розвитку їх НІС. Отримані результати ієрархічної кластеризації дозволили, по-перше, попередньо оцінити рівень “зрілості” НІС кожної з 110 країн, а динамічний ряд їх кластерних структур за 12-ти річний період (у форматі алювіальної діаграми), візуалізував зміни, які відбувалися у сфері їх інноваційної діяльності, впродовж цього часу. По-друге, провести порівняльний аналіз (на основі значень показників структурних складових ГП) між профілем України та середнім профілем кластеру до якого вона входила впродовж цього ж періоду, що, у підсумку, дозволило виявити найбільш “проблемні напрями” сфери її інноваційної діяльності. По-третє, оцінити статичну та динамічну зрілість їх НІС.

Статична оцінка зрілості НІС (або оцінка статичної зрілості НІС) — це оцінка, яка здійснюється виключно в межах “своєї” кластерної структури, на основі результатів кластеризації та порівняльного аналізу значень субіндексів ГП цієї країни та їх середніх значень для “її” кластера. Динамічна оцінка зрілості НІС (оцінка динамічної або функціональної зрілості НІС) країни — це оцінка “зрілості” функціонування НІС, яка ґрунтується на комплексному оцінюванні таких характеристик як рівень розвитку на-

ціональної економіки, рівень активності інноваційної діяльності в країні, результати такої діяльності та її ефективність. При цьому, рівень функціональної зрілості НІС можна охарактеризувати на основі результатів “локальної” оцінки за такими трьома “профільними”, з точки зору інноваційної діяльності, критеріями: 1) спроможність продукування інновацій (тобто рівень активності інноваційної діяльності); 2) результативність продукування інновацій (тобто кількість та якість “нових” інновацій, що створюються); 3) ефективність продукування інновацій (тобто співвідношення між економічним ефектом від впровадження “нових” інновацій та сукупними витратами на їх продукування).

На основі авторського підходу “поєднання” результатів кластеризації 110 країн світу за субіндексами їх ГП та результатів групування цих країн за критерієм “порогових значень” їх ВВП на душу населення, вдалося: 1) класифікувати чотири рівні “зрілості” НІС (– “умовна” НІС; – “незріла” НІС; – “умовно зріла” НІС; – “зріла” НІС); 2) окреслити, відповідно, чотири варіанти подальшого їх розвитку (– створення “критичної маси” основних об’єктів НІС; – завершення формування основних підсистем НІС; – розвиток “незрілої” НІС, з метою її перетворення у “зрілу” НІС; – формування транснаціональних інноваційних систем або їх елементів).

9. Аналіз інституційного середовища сфери інноваційної діяльності виявив такі три ключові (визначальне) його ознаки: 1) захист прав власності; 2) ефективність регуляторного середовища; 3) низький рівень корупції. Окрім того, отримані результати аналізу інституційного середовища вказали на необхідність проведення дослідження взаємозв’язків між основними показниками інноваційного розвитку (величиною ГП), економічного розвитку (величиною ВВП на душу населення) та інституційного розвитку (індексом економічної свободи та індексом сприйняття корупції).

В процесі подальшого дослідження — оцінювання “тісноти взаємозв’язків” між ключовими показниками інноваційного, економічного та інституційного розвитку 107 країн (з урахуванням їх кластеризації, за даними 2022 р.), — було отримано такі результати: 1) для країн 1-го кластера визначальним є наявність лише одного прямого статистично значимого зв’язку — між величиною їх ГП та обсягом ВВП на душу населення, — який, при цьому, характеризується високим рівнем еластичності, що підт-

верджує тезу про “умовність” їх НІС; 2) для країн 2-го кластеру визначальною особливістю є наявність між усіма означеними показниками статистично значимих зв’язків, напрям кожного з яких відповідає постулатам економічної теорії; 3) для країн 3-го кластера, статистично значимі зв’язки, напрям яких також відповідає канонам економічної теорії, існують лише між обсягом ВВП на душу населення та індексами економічної свободи і сприйняття корупції. Така “конфігурація” зв’язків може свідчити не лише про “зрілість” НІС країн цього кластера, але й — з урахуванням виявленого “ефекту спадної граничної корисності”, — про необхідність (потребу) їх модернізації.

Транснаціональна інноваційна система (ТНІС) — це сукупність різноманітних інституцій, що є складовими “зрілих” НІС різних економічно розвинених країн, спільна інтерактивна діяльність яких обумовлює генерування, продукування, поширення і розвиток інновацій на наддержавному (наднаціональному) рівні. При цьому, специфічними особливостями ТНІС виступають: 1) інституції ТНІС — домінуючі та стабільні закономірності суспільної поведінки, які є характерними для різних економічно розвинених країн з однаковими (спорідненими) стандартами їх соціально-економічного розвитку, що проявляються (втілені) в організаціях, правових нормах і неформальних стереотипах мислення; 2) спільна інтерактивна діяльність інституцій ТНІС — це така діяльність різноманітних інституцій, що є окремими елементами (складовими) “зрілих” НІС різних економічно розвинених країн, в результаті якої інноваційний процес розглядається не як послідовність односторонньо-спрямованих причинно-наслідкових зв’язків, які ведуть від НДДКР до інновацій, а як багатосторонній процес, який забезпечується функціонуванням системи наддержавних (наднаціональних) інформаційних, регламентуючих і фінансових зв’язків між усіма його учасниками. При цьому, ключовими факторами, які сприяють процесам формування та функціонування ТНІС, у сучасних умовах є: 1) високий рівень глобалізації світової економіки; 2) формування “критичної маси” країн з “зрілою” їх НІС; 3) набуття процесами конвергенції інновацій “масового” характеру.

Результати порівняльного аналізу особливостей функціонування інноваційної сфери макросистеми з, відповідно, “незрілою” та “зрілою” її



НІС, виявили такі суттєві відмінності між ними: 1) у системі зв'язків між трьома основними її складовими — у випадку функціонування “незрілої” НІС такі зв'язки є лише односторонніми, що створює передумови для “лінійного” просторового розвитку країни, а у випадку “зрілої” НІС такі зв'язки є двосторонніми, що забезпечує передумови для “нелінійного” ( $> 1$ ) просторового розвитку усієї макросистеми; 2) у “взаємовідносинах” між національною економікою країни та її НІС — у випадку “незрілої” НІС такі відносини є “односторонньо підпорядкованими” ( $HE \rightarrow НІС$ ), а у випадку “зрілої” НІС вони є “двосторонньо рівноправними” ( $HE \leftrightarrow НІС$ ); 3) у значимості “сукупного інноваційного продукту” — лише у випадку “зрілої” НІС він набуває таких кількісних і якісних характеристик, що починає “самостійно” і суттєво впливати (через ефект “інноваційного тиску”) на усі процеси, які відбуваються в країні, її національній економіці та її НІС.

10. Для сучасного нафтогазового сегменту світової економіки характерним є суттєво нижчий рівень інноваційної активності ніж, наприклад, у таких її секторах як охорона здоров'я, комп'ютерна техніка та електроніка, програмне забезпечення, інтернет, автомобільна промисловість та промисловість загалом. При цьому, у структурі сумарних витрат на проведення НДДКР у нафтогазовій галузі загалом, а також за критерієм “регіони світової економіки”, найбільші частки припадають на європейські та японські компанії (вони є приблизно однаковими — близько третини усіх витрат), тоді як частка північноамериканських компаній є майже удвічі меншою (близько однієї шостої усіх витрат). Такі тенденції мають системний характер, що дозволяє їх вважати одними з визначальних ознак функціонування цієї галузі в умовах економіки ХХІ століття. Окрім того, профільні компанії нафтогазової галузі за їх ВЕД займають дві останні позиції у рейтингу ОЕСР за критерієм “рівень інтенсивності витрат на НДДКР до доданої вартості ВЕД”, що підтверджує висновок про низький рівень їх інноваційної активності та вказує на суттєве відставання НГГ за цим показником від інших галузей світової економіки.

Подальші дослідження впливу макро- та мікроекономічних факторів на особливості здійснення інноваційної діяльності провідними компаніями НГГ — яке проводилося з урахуванням того, що ці компанії одночасно

виступають і природними монополіями, і профільними суб'єктами господарювання олігополістичної галузі, — не лише підтвердили правильність вище наведеного висновку, але й дозволили пояснити причини такої ситуації, тим самим виявивши “вузькі місця”, які є специфічними у системі управління інноваційною діяльністю як на рівні галузі загалом, так і на рівні її профільних підприємств зокрема.

За результатами порівняльного аналізу стратегій сталого розвитку профільних компаній нафтогазового сектору світової економіки, вдалося визначити рейтинг їх основних цілей (за критерієм їх значимості окремо для кожної з таких компаній): 1) інтелектуальні рішення та інновації; 2) інновації у сфері забезпечення продуктивності; 3) інновації у сфері управління операційними ризиками; 4) інновації у сфері управління екологічно забрудненими ділянками; 5) якість повітря та зміна клімату, — що виявилось достатньо інформативним доповненням раніше визначених особливостей управління, організації та провадження їх інноваційної діяльності в сучасних умовах.

11. Дослідження інноваційної діяльності профільних суб'єктів господарювання НГГ країн світу (у тому числі вибірки країн БРІКС), не лише підтвердили результати, проведеного раніше аналізу такої діяльності, які констатували низький рівень активності у сфері інновацій галузі, але й ідентифікували основні причини такої ситуації. Більш того, вони дозволили спрогнозувати зміни, які відбудуться впродовж найближчих 5–10 років у сфері інновацій НГГ та виокремити два фактори, які є головними детермінантами настання таких змін: 1) на активність інноваційної діяльності у нафтогазовому секторі практично будь-якої країни світу суттєво впливають результати такої діяльності за напрямом “декарбонізація енергетики” на основі розвитку відновлювальних джерел енергії, причому така залежність — між величиною попиту на інновації у сфері “класичних” технологій НГГ енергетики та величиною пропозиції інновацій у сфері новітніх технологій відновлювальної енергетики — є оберненою; 2) на описану вище залежність, суттєво впливає “конвергенція інновацій”. Це підтверджується тим, що уже нині, у НГГ економічно розвинутих країн, використовуються “нехарактерні” для цього сектора економіки новації та інновації, які були отримані “за межами” нафтогазової галузі та “без урахування” існуючих у

ній потреб, але при цьому, були успішно реалізовані у середовищі вуглеводного сектора енергетики для вирішення актуальних і характерних саме для нього проблем.

Переконливим “кількісним” підтвердженням попереднього висновку можуть слугувати результати аналізу основних напрямів діяльності попередньо відібраних 2086 глобальних стартапів і компаній, проєктна діяльність яких пов’язана з нафтогазовим сектором, що дозволило визначити 10 найбільш важливих та актуальних нині тенденцій у сфері інноваційної діяльності нафтогазової галузі, а також ідентифікувати 20 глобальних стартапів і компаній, діяльність яких найбільш репрезентативно представляє виявлені напрями і тенденції.

12. На основі результатів комплексного аналізу загального стану та особливостей функціонування нафтогазового сектору України можна констатувати: 1) для вітчизняної НГГ характерним є високий рівень техніко-економічного потенціалу, достатнього для подальшого її ефективного функціонування (при цьому українська ГТС разом з системою її ПСГ може стати важливим елементом її інтеграції в енергетичний сектор ЄС), і реальна наявність значних обсягів ресурсів, необхідних для подальшої діяльності та розвитку галузі впродовж наступних 20–30 років; 2) абсолютна більшість нині діючих в Україні газових родовищ є “виснаженими”, а 15% уже розвіданих запасів характеризуються як “важковидобувні”. Тому, реальна можливість збільшення обсягів видобування вуглеводнів, з метою досягнення необхідного рівня енергетичної безпеки нашої країни, ґрунтується на таких двох умовах: по-перше, це “тотальне” використання у вітчизняному НГС сучасних і новітніх технологій, які нині є своєрідним “стандартом” у діяльності провідних світових нафтогазових компаній. По-друге — це активне впровадження інноваційних форм управління та організації їх основної та інноваційної діяльності; 3) визначальною передумовою для модернізації та розвитку нафтогазової галузі України є суттєве зростання рівня її “насиченості інноваціями”, що, у свою чергу, є прямим наслідком активного впровадження не лише “профільних” інновацій, створених “у межах” цієї галузі, але й, насамперед, тих, які “можуть зайти” у НГГ в результаті конвергенції інновацій з інших галузей.

Управління інноваційною діяльністю на підприємствах нафтогазового комплексу сьогодні повинно здійснюватися на основі проєктно-орієнтованого підходу, оскільки саме такий підхід забезпечує нині найвищий рівень ефективності її провадження. При цьому, “головний вектор” сучасного менеджменту інноваційною діяльністю повинен бути спрямованим не стільки на “звичайну” активізацію такої діяльності, скільки на її “прикладну результативність”, тобто на можливість використовувати навіть найменш значимі її результати для покращення процесів (будь-яких) виробничо-господарчої діяльності суб’єктів господарювання. Така “переорієнтація” у функціонуванні системи управління інноваційною діяльністю на підприємствах галузі може відбутися в результаті “тотального” застосування ними проєктно-орієнтованого підходу в їх загальній системі менеджменту. При цьому, застосування методів і прийомів проєктно-орієнтованого планування та управління у сфері інноваційною діяльністю може бути ефективним лише тоді, коли такий підхід є складовою загальної системи стратегічного планування та управління діяльністю і розвитком підприємства.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрусяк Н. О. Інноваційно-інвестиційні інструменти стимулювання економічного розвитку регіонів. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія : Економічні науки*. 2019. № 1. Р. 4–10. URL: <https://doi.org/10.31651/2076-5843-2019-1-4-10>
2. АТ “Укргазвидобування”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/30019775>
3. Багрова І. В., Черевко О. Л. Національна інноваційна система України: характеристика та проблеми становлення. *Вісник ДДФА*. 2010. № 2. С. 81–90. URL: <http://biblio.umsf.dp.ua/jspui/handle/123456789/1624>
4. Безп’ята І. В. Основні підходи до класифікації інвестицій. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 4. С. 107–110. URL: <http://global-national.in.ua/archive/4-2015/23.pdf>
5. Бершадська І. М. Модель Марковіца як основа побудови алгоритму формування ефективного інвестиційного портфеля. *Академічний огляд. Економіка та підприємництво*. 2010. № 2 (33). С. 57–61. URL: <https://acadrev.duan.edu.ua/images/PDF/2010/2/8.pdf>
6. Баула О. В., Савош Л. В., Лютак О. М. Перспективи інноваційного розвитку економіки України у контексті інноваційного табло ЄС. *Науковий вісник Ужгородського національного університету : Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2017. Вип. 12 (1). С. 24–28.
7. Беленький П. Ю., Шевченко-Марсель В. І., Другов О. О. Інвестиційно-інноваційне забезпечення конкуренто-спроможності регіону. Львів : НАН України, Ін-т регіон. дослідж., 2006. 129 с.
8. Білозубенко В. С. Роль національної інноваційної системи у підтриманні інноваційної активності. *Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. Сер. Економічні науки*. 2009. № 4. С. 13–20.
9. Бойко Є. І., Гречаник Б. В. Методичні рекомендації для дослідження регулюючих факторів формування інноваційного клімату підприємств. Львів : Інститут регіональних досліджень НАН України. 2005. 42 с.
10. Бойченко К. С. Формування інноваційної культури підприємства. *Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури: виклики постіндустріальної економіки* : матеріали IV Міжнар. науково-практ. конф., м. Львів, 18–19 трав. 2017 р. Львів, 2017. С. 587–588.
11. Борис М. “Укрнафта” планує відкрити у Франківську відділення прикладного застосування штучного інтелекту. *Galka.if.ua*. URL: <https://galka.if.ua/ukrnafta-planuie-vidkryty-u-frankivsku-viddilennia-prykladnoho-zastosuvannia-shtuchoho-intelektu/>

12. Бредіхіна Г. Безкоштовний газ в Європі: хто цього літа зекономить в Україні, а хто отримає “золоті” платіжки. *УНІАН*.  
URL: <https://www.unian.ua/economics/energetics/bezkoshtovniy-gaz-v-yevropi-hto-cogo-lita-zekonomit-v-ukrajini-a-hto-otrimaye-zoloti-platizhki-12291111.html>
13. Бушуев С. Д., Бушуев Д. А. Основы индивидуальных компетенций для Управления проектами, Программами и Портфелями. (National Competence Baseline, NCB Version 4.0). Киев : Саммит-Кн., 2017. 178 с.
14. Васильченко Г., Парасюк І., Єременко Н. Планування розвитку територіальних громад : Навч. посіб. для посад. осіб місц. самоврядування. Київ : ТОВ “Підприємство “ВІ ЕН ЕЙ””, 2015. 256 с.  
URL: <https://www.auc.org.ua/sites/default/files/library/1plangrweb.pdf>
15. Варцаба В. І., Петренко В. П. “Східне партнерство” – приклад інноватизації процесів взаємодії держави та громадянського суспільства в управлінні розвитком регіонів. *Координати управління*. Зб. наук. праць за ред. проф. Д. І. Дзвінчука. Вип. 4. 2013, С. 46–53.
16. Вікарчук О. І. Особливості формування інноваційної культури підприємства. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2013. № 1(48). С. 52–56.
17. Вовканич С. Соціогуманістичний контекст наукомісткої економіки інноваційного суспільства. *Економіка України*. 2005. № 2. С. 53–57.
18. Вовканич С. Соціогуманістичний контекст наукомісткої економіки інноваційного суспільства. *Економіка України*. 2005. № 3. С. 42–48.
19. Вознюк М. А. Організаційно-інституційні умови інвестиційноінноваційної діяльності в регіоні. *Регіональна економіка*. 2013. № 1. С. 43–50.  
URL: [https://re.gov.ua/re201301/re201301\\_043\\_VoznyukMA.pdf](https://re.gov.ua/re201301/re201301_043_VoznyukMA.pdf)
20. Галюк І. Б., Петрина М. Ю., Петренко В. П. Інноваційні структури як прогресивна форма реалізації інтелектуального потенціалу людських ресурсів держави : монографія / за заг. ред. проф. В. П. Петренка. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. 344 с.
21. Гречаник Б. В. До питання інвестиційно-інноваційних систем. *Перспективи розвитку економіки України: теорія, методологія, практика* : Матеріали XXII Міжнар. науково-практ. конф., м. Луцьк, 25 трав. 2017 р. Луцьк, 2017. С. 58–60.
22. Гречаник Б. В. Інвестиційно-інноваційна система як категорія інформаційної економіки. *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем* : Матеріали III Всеукр. науково-практ. конф., м. Івано-Франківськ, 21 жовт. 2011 р. Івано-Франківськ, 2011. С. 23–35.
23. Гречаник Б. В. Інвестиційно-інноваційні системи як складові національної системи інновацій. *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем* : Матеріали V Міжнар. науково-практ. конф., м. Івано-Франківськ, 20 трав. 2015 р. Івано-Франківськ, 2015. С. 92–94.

24. Гречаник Б. В. Інноваційна культура підприємства як передумова формування його інноваційного клімату. *Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури* : тези доп. міжнар. науково-практ. конф., м. Львів, 19–21 трав. 2011 р. Львів, 2011. С. 26–28.
25. Гречаник Б. В. Інноваційний клімат підприємства як основна передумова процесу його інноваційної діяльності. *Управління інноваційним процесом в Україні: проблеми, перспективи, ризики* : зб. тез доп.. міжнар. наук.-практ. конф, м. Львів, 11 трав. 2006 р. Львів, 2006. С. 258–259.
26. Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти : монографія. Івано-Франківськ : ПП “Супрун”, 2007. 187 с.
27. Гречаник Б. В. Моніторинг основних чинників та складових формування інноваційного макроклімату. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. Моніторинг розвитку промислових територіальних систем (Збірник наукових праць)*. Львів, 2008. № 4(72). С. 260–275
28. Гречаник Б. В. Організаційно-економічне забезпечення інноваційноспрямованого розвитку підприємств : дис. ... канд. екон. наук : 08.06.01. ІРД НАН України. Львів, 2006. 296 с.
29. Гречаник Б. В. Основні чинники управління змінами в соціально-економічних системах. *Проблеми формування та реалізації регіональної економіки* : зб. матеріалів II Міжнар. науково-практ. конф., м. Запоріжжя, 30 трав. 2020 р. Запоріжжя, 2020. С. 64–67.
30. Гречаник Б. В. Особливості стратегії формування інноваційного клімату підприємства. *Перспективи розвитку економіки України: теорія, методологія, практика* : матеріали XVI Міжнар. наук.-практ. конф., м. Луцьк, 24 трав. 2011 р. Луцьк, 2011. С. 119–121.
31. Гречаник Б. В. Особливості управління змінами в суспільних системах в умовах децентралізації в Україні. *Scientific Community: Interdisciplinary Research : with the Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference*, м. Hamburg, 26–28 січ. 2022 р. Hamburg, 2022. С. 151–162.
32. Гречаник Б. В., Козак А. І. Програмно-цільовий підхід в системі управління науково-технічним розвитком: особливості, тенденції та перспективи. *Науковий Вісник ІФНТУНГ. Серія : Економіка та управління в нафтогазовій промисловості*. 2014. Вип. 1 (9). С. 73–79.
33. Грига В. Особливості формування національних інноваційних систем. *Вісник Національної академії наук України*. 2009. № 10. С. 22–35.
34. Даньшина К. Начувайся, ChatGPT. Програма iA Writer навчилась “відділяти” людський текст від згенерованого штучним інтелектом. *ІТС.ua*. URL: <https://itc.ua/ua/novini/nachuvajsya-chatgpt-programa-ia-writer-navchylas-viddilyaty-lyudskiy-tekst-vid-zgenerovanogo-shtuchnym-intelektom/>

35. Демчишак Н. Б. Національна інноваційна система як об'єкт фінансового регулювання. *Економіка та держава*. 2016. № 10. С. 9–13.  
URL: [http://www.economy.in.ua/pdf/10\\_2016/4.pdf](http://www.economy.in.ua/pdf/10_2016/4.pdf)
36. Денисенко М. П., Бродюк І. В., Сташенюк Д. Г. Основні положення формування інвестиційно-інноваційної стратегії підприємства. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 22. С. 17–20.
37. Дзюба П. В. Оптимізація міжнародних інвестиційних портфельів за середньою геометричною дохідністю: еволюційний погляд на позапарадигмальну концепцію. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія “Економічні науки”*. 2017. Вип. 26, Ч. 1. С. 38–44. URL: [http://www.ej.kherson.ua/journal/economic\\_26/1/9.pdf](http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_26/1/9.pdf)
38. Дзюба П., Штогрін К. Імплікації постсучасної портфельної теорії для міжнародного інвестиційного менеджменту. *Міжнародні відносини Серія “Економічні науки”*. 2020. № 22. URL: [http://journals.iir.kiev.ua/index.php/ec\\_n/article/view/4083](http://journals.iir.kiev.ua/index.php/ec_n/article/view/4083)
39. Дзюбенко О. М. Пріоритети інвестиційно-інноваційного забезпечення господарського освоєння лісоресурсного потенціалу. *Інвестиції, практика та досвід*. 2015. № 9. С. 15–20
40. Диха М. В. Газовидобування в Україні: стан, проблеми, перспективи у системі енергоринку. *Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу : серія “Економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості”*. 2021. Випуск 2 (24). С. 7–16
41. Диха М. В., Диха В. В. Енергетична безпека України у контексті загроз запуску “Північний потік-2”. *Інструменти регулювання національної економіки та національної безпеки в умовах сучасних глобальних викликів*: зб. наук. пр. за матеріалами VI Міжнар. наук.-практ. конф.(5 листоп. 2021 р.). Хмельницький: ХНУ, 2021. С. 60–63. URL: <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/10862>
42. Диха М. В., Диха В. В. Рівень інноваційності розвитку України в глобальному вимірі та окреслення його перспектив. *Київський економічний науковий журнал*. 2023. № 2. С. 5-15. URL: <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2023-2-1>
43. Диха М. В. Інвестиційно-інноваційна стратегія як взаємоузгоджена система розвитку економіки країни. *Інноваційна економіка*. 2013. Вип. 1 С. 27–32.  
URL: <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/2435>
44. Диха М. В. Інноваційність як складова у системі забезпечення сталого розвитку країни // *Вплив обліку та фінансів на розвиток економічних процесів* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (15 черв. 2022 р.). Берегове : Закарпат. угор. ін-т ім. Ференца Ракоці II, 2022. С. 426–429. URL: <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/12196>
45. Диха М. В. Інтелектуальний капітал у системі забезпечення інноваційного розвитку країни. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2019. № 6. С. 45–49. URL: <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/8725>



46. ДТЕК Нафтогаз впровадив інтегровану систему цифрових двійників родовищ. *DTEK Oil&Gas / Natural gas DTEK*. URL: <https://oilandgas.dtek.com/media-center/press/dtek-naftogaz-povnistyu-otsifruvav-svoi-bazovi-rodovischa/>
47. ДТЕК Нафтогаз повністю оцифрував свої базові родовища. *DTEK Oil&Gas / Natural gas DTEK*. URL: <https://oilandgas.dtek.com/media-center/press/dtek-naftogaz-povnistyu-otsifruvav-svoi-bazovi-rodovischa/>
48. Думанська І. Ю. Циклічність інноваційної діяльності промислових підприємств в умовах трансформації технологічних укладів. *Східна Європа : економіка, бізнес та управління*. 2017. № 3. С. 121–126.
49. Економічна статистика / Економічна діяльність / Енергетика. *Державна служба статистики України*. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>
50. Економічна статистика / Наука, технології та інновації. *Державна служба статистики України*. URL: [https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/ni.htm](https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ni.htm)
51. Енциклопедія Сучасної України. *Енциклопедія Сучасної України ЕСУ*. URL: [https://esu.com.ua/search\\_articles.php](https://esu.com.ua/search_articles.php)
52. Єріна А. М. Міжнародні рейтинги: статистичні аспекти обчислення та застосування. Частина II. Індекси інноваційного та людського розвитку. *Статистика України*. 2016. № 4 (75). С. 66–75.
53. Журавель Г. П., Журавель Ю. Г. Формування інвестиційних ресурсів для інноваційного розвитку економіки. *Економічний аналіз : зб. наук. пр. ТНЕУ*. Тернопіль, 2017. Т. 27. С. 35–42.
54. Заирнути в надра: ДТЕК Нафтогаз вперше в Україні застосував глибинні відео-камери. *DTEK Oil&Gas / Natural gas DTEK*. URL: <https://oilandgas.dtek.com/media-center/press/zazirnuti-v-nadra-dtek-naftogaz-vpershe-v-ukraini-zastosuvav-glibinni-videokameri/>
55. Звіт правління ПАТ “Укрнафта” за 2020 рік. ПАТ “Укрнафта”, 2021. URL: [https://www.ukrnafta.com/data/Investor\\_docs/25.05.2021/Zvit%20Pravlinnya%202020.pdf](https://www.ukrnafta.com/data/Investor_docs/25.05.2021/Zvit%20Pravlinnya%202020.pdf)
56. Зельдіна О. Поняття інвестиційно-інноваційної моделі в умовах сталого розвитку економіки України. *Підприємництво, господарство і право*. 2020. № 7 (293). С. 83–88. URL: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2020/7/15.pdf>
57. Ільчук В. П. Управління розвитком інноваційно-інвестиційних систем на залізничному транспорті України: теорія і практика : : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.07.04. Київ, 2005. 36 с.
58. Інновації Сіменс для нафтогазової галузі. *SIEMENS*. URL: <https://new.siemens.com/ua/uk/markets/neftegazovaya-promyshlennost.html>
59. Інноваційна діяльність в Україні у 2019 році : науково-аналітична доповідь : науково-аналіт. доп. / Т. В. Писаренко та ін. Київ : УкрІНТЕІ, 2020. 45 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/innovatsii-transfer-tehnologiy/2020/08/za-2019-1-1.pdf>
60. Інноваційний розвиток економіки: модель, система управління, державна політика / за ред. Л. І. Федулової. Київ : Основа, 2005. 552 с.

61. Кавтиш О. П., Гречко А. В. Теоретико методологічні підходи до визначення національної інноваційної системи. *Інноваційна економіка*. 2011. № 2. С. 223–228.
62. Карпунь І. Н. Структура і середовище національної інноваційної системи України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2010. № 20. С. 193–200.
63. Карюк В. І. Удосконалення системи видової класифікації інновацій. *Інвестиції: практика та досвід*. 2012. № 4. С. 72–74.  
URL: [http://www.investplan.com.ua/pdf/4\\_2012/21.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/4_2012/21.pdf).
64. Катренко А. В., Магац Д. С. Моделі та методи формування портфелів ІТ-проектів. *Вісник НУ “Львівська політехніка”. Інформаційні системи та мережі*. 2011. Вип. 699, Номер 1. С. 113–123.  
URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/3471/1270.pdf>
65. Кісь С. Я., Люта Н. В., Петренко В. П. Інноваційно-інвестиційний розвиток нафтогазової галузі України як наслідок інтелектуалізації процесів управління і менеджменту. *Економічні та соціальні інновації як фактор розвитку економіки* : матеріали ХІХ Міжнар. наук.-практ. конф., м. Луцьк, 29–30 трав. 2014 р. Луцьк, 2014. С. 97–98.
66. Кобелєв В. М., Василюк К. О. Інноваційна діяльність промислового підприємства. *Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”*. 2018. № 47. С. 67–72.
67. Ковтуненко К. В., Нестеренко О. В. Використання краудфандингу як інструменту фінансування інноваційних проектів. *Інвестиції: практика та досвід*. *Економічна наука*. 2017. № 15. С. 14–20.
68. Кризьська Р. Ю. Регіональні інвестиційно-інноваційні кластери: актуальні проблеми запровадження в Україні. *Держава та регіони. Серія : Державне управління*. 2011. № 2. С. 129–135.
69. Кузьменко О. Особливості національної інноваційної системи України. *Схід*. 2006. № 4. С. 53–57. URL: [http://www.ukrlife.org/main/cxid/8inn\\_ua.doc](http://www.ukrlife.org/main/cxid/8inn_ua.doc)
70. Куц Л. Л. Краудфандинг як інноваційний спосіб акумулювання інвестиційних ресурсів. *Міжнародний науково-виробничий журнал “Сталий розвиток економіки : Інноваційно-інвестиційна діяльність”*. 2016. № 2. С. 181–188.
71. Леус М. М. Теоретико-методологічні основи класифікації інвестицій. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. № 19.1. С. 130–137.
72. Лісовська Л. С., Лютак О. М., Здоровега М. В. Фактори та проблеми налагодження співпраці з питань інновацій в Україні. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку*. 2019. Т. 1, № 2. С. 86–95. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2020/jan/20662/lisovska.pdf>

73. Лісовська Л. С., Лютак О. М., Теребух А. А. Види систем взаємодії у інноваційних процесах. *Управління інноваційним процесом в Україні: розвиток співпраці* : тези доп. VIII Міжнар. науково-практ. конф., м. Львів, 8 черв. 2020 р. Львів, 2020. С. 135–136. URL: [http://oldena.lpnu.ua/bitstream/ntb/53773/2/2020\\_Lisovska\\_L\\_S-Vydy\\_system\\_vzaiemodii\\_135-136.pdf](http://oldena.lpnu.ua/bitstream/ntb/53773/2/2020_Lisovska_L_S-Vydy_system_vzaiemodii_135-136.pdf)
74. Марченко О. С. Національна інноваційна система як інтегратор знань. *Вісник Національної юридичної академії України імені Ярослава Мудрого* : Серія : Екон. теорія та право. Харків, 2010. Т. 2. С. 24–34.
75. Масленніков Є. І., Данилов Р. І. Ефективність управління інвестиційним портфелем промислового підприємства. *Економіка: реалії часу. Теорія і практика економіки та управління промисловими підприємствами*. 2015. № 5 (21). С. 83–88. URL: <https://economics.net.ua/files/archive/2015/No5/83.pdf>
76. Міністерство освіти і науки України - Громадське обговорення: законопроект щодо підтримки та розвитку інноваційної діяльності. *Головна | Міністерство освіти і науки України*. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/gromadske-obgovorennya-zakonoprojekt-shodo-pidtrimki-ta-rozvitku-innovacijnoyi-diyalnosti>
77. НАК “Нафтогаз України”. Річний звіт 2021 : розширена презентація. 2022. URL: <https://www.naftogaz.com/news/naftogaz-annual-report-2021>
78. НАК “Нафтогаз України”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/20077720>
79. Нафтогаз оприлюднив нову корпоративну стратегію. *НАК “Нафтогаз України”*. URL: <https://gas.ua/uk/home/news/naftogaz-oprilyudniv-novu-korporativnu-strategiyu>.
80. Нафтогаз Цифрові Технології. *НАК “Нафтогаз України”*. URL: <https://www.naftogaz.com/digital-tehchnolog>
81. Нафтогаз. АТ “Укргазвидобування”. *Головна - Нафтогаз. АТ “Укргазвидобування”*. URL: <https://ugv.com.ua/uk/page/pro-kompaniu>
82. Нескородева І., Гарнат Д. Мінімізація інвестиційних ризиків на основі диверсифікації портфеля цінних паперів. *Ринок цінних паперів України*. 2015. № 9-10. С. 3–16. URL: <http://securities.usmdi.org/PDF/935.pdf>
83. Носков В. И., Кальянов А. В., Мирошниченко О. В. Инновационные технологии в гуманитарном вузе. Донецк : ООО “Лебедь”, 2002. 288 с.
84. Носовець О. І. Інформаційно-аналітичне забезпечення контролювання результатів інноваційної діяльності промислових підприємств : дис. ... доктор філософії : 073 Менеджмент. Одеський національний політехнічний університет. Одеса. 2020. 316 с.
85. Орджі Л. Ч. Інноваційно-інвестиційні складові забезпечення привабливості та конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва. *Вчені записки Університету “КРОК”*. 2019. № 4. С. 204–212.
86. Осецький В. Л. Інвестиції та інновації: проблеми теорії і практики : монографія. Київ : ІАЕ НААН, 2003. 412 с.

87. Осецький В. Л. Інвестиції як інструмент інноваційного розвитку економіки. *Вісник УАБС*. 2005. № 1 (18). С. 3–6.
88. Осецький В. Л. Інноваційний контекст в умовах сучасної глобалізації. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності* : зб. наук. пр. Маріуполь : ДВНЗ “ПДТУ”. 2008, С. 75–81
89. Осецький В. Л. Інвестиційно-інноваційні чинники підвищення конкурентоспроможності економіки. *Теоретичні та прикладні питання економіки* : зб. наук. пр. – К.: Вид.-поліграф. центр “Київський університет”, 2008. Вип. 17. С. 15–22.
90. Осецький В. Л., Куліш В. А., Ящук Р. М. Концепт формування нової моделі інноваційної індустріалізації України. *Стратегія розвитку України*. 2018. Вип. 2. С. 24–29.
91. Офіційний сайт НАК “Нафтогаз України” (2019). Скорочена консолідована проміжна фінансова звітність станом на та за дев’ять місяців, які закінчилися 30 вересня 2019 року. НАК “Нафтогаз України”, 2020.  
URL: <http://www.naftogaz.com/files/Zvity/Naftogaz9m2019fs-Consolidated-UKR.pdf>
92. ПАТ “Укрнафта”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatobot.ua/c/00135390>
93. Патора Р., Цимбаліста Н. А. Формування інноваційної культури як основи для розвитку інтелектуального потенціалу підприємства. *Проблеми економіки та управління. Вісник національного університету “Львівська політехніка”*. 2008. № (628). С. 603–607. URL: [http://vlp.com.ua/files/97\\_0.pdf](http://vlp.com.ua/files/97_0.pdf)
94. Пелешко І. Ю. Синергетичний ефект як основний мотив інтеграційної взаємодії. *Таврійський науковий вісник : Економічні науки*. 2012. № 78. С. 255–259.
95. Пересада А. А. Управління інвестиційним процесом. Київ : Лібра, 2002. 472 с.
96. Петренко В. П. Інновації, інтелектокористування і технології мислення: аналіз та синтез. *Управління інноваційним процесом в Україні: розвиток співпраці* : тези доповідей VIII Міжнар. науково-практ. конф., м. Львів, 18–20 черв. 2020 р. Львів, 2020. С. 140–142.
97. Петренко В. П. Управління використанням інтелектуальних ресурсів соціально-економічних систем : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03. Львів, 2009. 392 с.
98. Петренко В. П. Управління процесами інтелектокористування в соціально-економічних системах : наук. монографія. Івано-Франківськ : “Нова Зоря”, 2006. 352 с.
99. Пилипенко Г. М., Федорова Н. Є., Казмиренко О. В. Соціально-економічний розвиток суспільства через призму синергетичної парадигми. *Економічний вісник ДВНЗ “Український державний хіміко-технологічний університет” : Економічна теорія*. 2017. № 2. С. 9–17. URL: [https://ev.nmu.org.ua/docs/2017/2/EV20172\\_009-017.pdf](https://ev.nmu.org.ua/docs/2017/2/EV20172_009-017.pdf)
100. Пилипів І. Світ у кишені корпорацій. Як техногіганти стали впливовішими за держави. *Економічна правда*.  
URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/10/10/705271/>

101. Побірченко В. В. Національні інноваційні системи в глобальній економіці. *Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского*. : Серія : “Економика и управление”. 2011. Т. 24. С. 155–163.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/natsionalni-innovatsiyni-sistemi-v-globalniy-ekonomitsi>
102. Пономарьов О. С. Інноваційно-інвестиційні важелі стабілізації розвитку аграрних підприємств. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2017. № 185. С. 321–328.
103. ПрАТ “БК “Укрнафтобуріння””. *Опендатабот*.  
URL: <https://opendatabot.ua/c/33152471>
104. Про внесення змін до Національної економічної стратегії на період до 2030 року : Постанова Каб. Міністрів України від 10.03.2021 р. № 202.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/202-2021-п#Text>
105. Про Групу Нафтогаз. *НАК “Нафтогаз України”*.  
URL: <https://www.naftogaz.com/about-naftogaz>
106. Про державну статистику : Закон України від 14.12.2021 р. № № 1953-IX : станом на 1 січ. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2614-12#Text>
107. Про затвердження плану заходів на 2021-2023 роки з реалізації Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 09.12.2021 р. № 1687-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1687-2021-р#Text>
108. Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 р. № 40-IV : станом на 31 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>
109. Про інноваційну діяльність : Проект Закону України від 14.01.2013 р. № 2003.  
URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JG1JN00A?an=12>
110. Про офіційну статистику : Закон України від 16.08.2022 р. № 2524-IX.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2524-20#Text>
111. Про передачу, примусове відчуження або вилучення майна в умовах правового режиму воєнного чи надзвичайного стану : Закон України від 17.05.2012 р. № 4765-VI : станом на 29 верес. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4765-17#Text>
112. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 18.08.2017 р. № 605-р : станом на 21 квіт. 2023 р.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-р#Text>
113. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 21.04.2023 р. № 373-р.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-р#Text>
114. Про схвалення Концепції розвитку національної інноваційної системи : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 17.06.2009 р. № 680-р : станом на 9 груд. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/680-2009-р#Text>

- 115 Про утворення робочої групи з питань виконання функцій уповноваженого органу управління : Наказ М-ва Оборони України від 18.11.2022 р. № 18-ДС.  
URL: [https://www.mil.gov.ua/content/mou\\_orders/mou\\_2022/18ds\\_nm.pdf](https://www.mil.gov.ua/content/mou_orders/mou_2022/18ds_nm.pdf)
- 116 Радченко А. І. Революційні інновації у світі (за даними звіту медіакомпанії Thomson Reuters, 2016 р.). *Наука та інновації*. 2016. Т. 12, № 6. С. 69–74.  
URL: [https://everum.uran.ua/files/articles/Radchenko-2016\\_Revol\\_innovations.pdf](https://everum.uran.ua/files/articles/Radchenko-2016_Revol_innovations.pdf)
- 117 Регіональна інноваційна система: теорія і практика : монографія. / За ред. В. С. Пономаренка. Харків : ІНЖЕК, 2011. 688 с.
- 118 Руденко-Сударєва Л. В., Клепка П. С. Модернізація індикаторів розвитку сучасних фондових ринків (на прикладі країн BRICS). *Міжнародна економічна політика*. 2012. Спец. вип. : у 2 ч. Ч. 1. С. 189–200.  
URL: <https://ir.kneu.edu.ua:443/handle/2010/2412>
- 119 Рудь Ю. Л. Всеосяжний розвиток як нова модель економічного розвитку національної економіки. *Причорноморські економічні студії : Інституціональна економіка*. 2017. № 13-1. С. 237–244. URL: [http://bses.in.ua/journals/2017/13-1\\_2017/54.pdf](http://bses.in.ua/journals/2017/13-1_2017/54.pdf).
- 120 Самойленко І. О. Інноваційно-інвестиційні механізми розвитку енергетичного сектора України. м. Полтава, 26 жовт. 2017 р.  
URL: <http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolNTU/2742>.
- 121 Ситник Н. С. Інвестиційно-інноваційні механізми модернізації сфери товарного обігу. *Науковий вісник Буковинського державного фінансово-економічного університету : Економічні науки*. 2013. № 2. С. 131–136.  
URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvbdfa\\_2013\\_2\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvbdfa_2013_2_18).
- 122 Сич Є. М. Інноваційно-інвестиційні комплекси транспортної галузі: методологія формування та розвитку. Київ : Логос, 2006. 264 с.
- 123 Скворцов І. Б., Скворцов Д. І. Еконофізика як метод пізнання економічних явищ і процесів. *Актуальні проблеми економіки*. 2012. № 8. С. 50–61.  
URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape\\_2012\\_8\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2012_8_9).
- 124 Смоляр Л. Г., Лободзинська О. Ю. Управління портфелем інноваційних проєктів підприємства. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2014. Вип. 7, ч. 3. С. 185–187. URL: [http://www.ej.kherson.ua/journal/economic\\_07/158.pdf](http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_07/158.pdf)
- 125 СП “Полтавська газонафтова компанія”. *Опендатабот*.  
URL: <https://opendatabot.ua/c/20041662>
- 126 СП Полтавська газонафтова компанія. *Полтавська газонафтова компанія*.  
URL: <https://www.ppc.net.ua>
- 127 Стегней М. І. Інвестиційно-інноваційні домінанти сталого розвитку територіальних одиниць. *Економіка і суспільство*. 2015. № 1. С. 45–50.  
URL: [https://economyandsociety.in.ua/journals/1\\_ukr/09.pdf](https://economyandsociety.in.ua/journals/1_ukr/09.pdf)
- 128 Ступницький О. І. Інформаційні технології та корпоративне управління у XXI ст. *Економіка України*. 2005. № 2. С. 38–46.

129. ТОВ “Smart Energy”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/38103460>
130. ТОВ “ДТЕК Нафтогаз”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/44616010>
131. Торопчинова К. Україна: видобувна промисловість. *ВУЕ*.  
URL: [https://vue.gov.ua/Україна:\\_видобувна\\_промисловість#.D0.9D.D0.B0.D1.84.D1.82.D0.BE.D0.B2.D0.B0\\_.D1.96\\_.D0.B3.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0\\_.D0.BF.D1.80.D0.BE.D0.BC.D0.B8.D1.81.D0.BB.D0.BE.D0.B2.D1.96.D1.81.D1.82.D1.8C](https://vue.gov.ua/Україна:_видобувна_промисловість#.D0.9D.D0.B0.D1.84.D1.82.D0.BE.D0.B2.D0.B0_.D1.96_.D0.B3.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0_.D0.BF.D1.80.D0.BE.D0.BC.D0.B8.D1.81.D0.BB.D0.BE.D0.B2.D1.96.D1.81.D1.82.D1.8C)
132. Управління портфелями проектів енергозбереження на основі теорії Марковіца / С. Кийко та ін. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2021. № 3. URL: <http://ite.khpi.edu.ua/article/view/243908>
133. Федотова І. В. Формування та вибір портфеля інноваційних проектів підприємства. *Економіка транспортного комплексу*. 2016. Вип. 27. С. 88–105.  
URL: [https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/bitstream/123456789/1712/1/Fedotova\\_8.pdf](https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/bitstream/123456789/1712/1/Fedotova_8.pdf)
134. Федулова Л. І., Фомова О. А. Методологічні засади формування портфеля інноваційних пропозицій регіональних інноваційних центрів. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2009. № 3, Т. 2. С. 30–37.  
URL: [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2009\\_3\\_2/pdf/030-037.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2009_3_2/pdf/030-037.pdf)
135. Федулова Л., Пашута М. Розвиток національної інноваційної системи України. *Економіка України*. 2005. № 4. С. 35–47.
136. Федяєва В. Інноваційно-інвестиційні засади забезпечення зростання аграрної сфери економіки. *Економічний дискурс*. 2017. № 2. С. 240–246.
137. Фокус на освоєння нових ділянок і розвиток науково-технологічних партнерств. *DTEK Oil&Gas | Natural gas DTEK*.  
URL: <https://oilandgas.dtek.com/media-center/press/-fokus-na-osvoennya-novikh-dilyanok-i-rozvitok-naukovo-tekhnologichnikh-partnerstv/>
138. Цибульов П. М. Трирівнева модель національної інноваційної системи України. *Наука та інновації*. 2018. Т. 14, № 3. С. 5–14.  
URL: <https://scinn.org.ua/sites/default/files/pdf/2018/N3/Tsybulov.pdf>
139. Цифровізація нафти та газу. *Huawei Enterprise*.  
URL: <https://e.huawei.com/ua/industries/oil-gas>
140. Чепорова Г. Е., Ногас И. Л. Построение инвестиционного портфеля Г. Марковица для украинского фондового рынка. *Культура народов Причерноморья*. 2013. № 256. С. 240–244.  
URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/92506>
141. Шабельникова Є. А. Умови та критерії формування інноваційної моделі розвитку національної економіки. *Вісник Хмельницького національного університету : Економічні науки*. 2014. Т. 1, № 2. С. 215–222.
142. Шаповалова Л. Складові національної інноваційної системи та рівень їх розвитку в Україні. . *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка : Економіка*. 2011. С. 94–98. URL: [http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/01/122\\_11.pdf](http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/01/122_11.pdf)

143. Шарко М. Модель формування національної інноваційної системи України. *Економіка України*. 2005. № 8. С. 25–30.
144. Шваб К. Четверта промислова революція. Формуючи четверту промислову революцію. Харків : Клуб Сімейного Дозвілля, 2019. 416 с.
145. Шеремета П. Фізична війна перейде у війну економічну. Її теж треба буде вигравати. *Українська правда*.  
URL: <https://www.prawda.com.ua/columns/2022/05/16/7346585/>
146. Шеремета П. М. Дух часу Шумпетерівської школи – Schumpeter School of Innovation. *Schumpeter School of Innovation – Оволодіння інноваційними управлінськими компетенціями*. URL: <https://ssi.pp.ua/pro-nas/duh-chasu/>
147. Шипуліна Ю. С. Інноваційна культура організації: сутність, структура, підходи до оцінки. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2010. № 2. С. 132–138.  
URL: [https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2010\\_2\\_132\\_138\\_0.pdf](https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2010_2_132_138_0.pdf)
148. Шумпетер Й. Капіталізм, соціалізм і демократія. Київ : Основи, 1995. 528 с.  
URL: [https://shron1.chtyvo.org.ua/Shumpeter\\_Yozef\\_A/Kapitalizm\\_sotsializm\\_i\\_demokratiia.pdf](https://shron1.chtyvo.org.ua/Shumpeter_Yozef_A/Kapitalizm_sotsializm_i_demokratiia.pdf)
149. Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку. Дослідження прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та економічного циклу. Київ : Вид. дім "Києво-Могилян. акад.", 2011. 244 с.
150. Щодо захисту інформації, яка в умовах воєнного стану може бути віднесена до інформації з обмеженим доступом, у тому числі щодо об'єктів критичної інфраструктури : Постанова НКРЕКП від 26.03.2022 р. № 349.  
URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/shchodo-zahistu-informaciyi-yaka-v-umovah-voennogo-stanu-mozhe-buti-vidnesena-do-informaciyi-z-obmezhenim-dostupom-u-tomu-chisli-shchodo-obyektiv-kritichnoyi-infrastrukturi>
151. Юрчук Н. П., Вовк В. Ю., Топіна Р. П. Інноваційно-інвестиційна діяльність як основа реалізації концепції сталого розвитку економіки України. *Агросвіт*. 2019. № 3. С. 53–61. URL: [http://www.agrosvit.info/pdf/3\\_2019/9.pdf](http://www.agrosvit.info/pdf/3_2019/9.pdf)
152. Яненкова І. Г., Самарська В. В., Алфьорова А. О. Аналіз формування національної інноваційної системи України. *Наукова праця. Економіка*. 2016. Т. 285. С. 26–30. URL: <http://economy.chdu.edu.ua/article/view/107986>
153. Яремко Л. А. Національна інноваційна система та її формування в Україні. *Формування ринкових відносин в Україні* : зб. наук. пр. НДЕІ Мінекономіки України. Київ, 2007. Т. 1. С. 54–57.
154. Ярошенко Ф. А., Бушуев С. Д., Танака Х. Управление инновационными проектами и программами на основе системы знаний Р2М : Монография. Киев : Саммит кн., 2011. 263 с.
155. 2022 Corruption Perceptions Index: Explore the results. Transparency.org. URL: <https://www.transparency.org/en/cpi/2022>



156. 2023 Oil and Gas Industry Outlook. *Deloitte*.  
URL: <https://www.deloitte.com/global/en/Industries/energy-chemicals/analysis/gx-oil-and-gas-industry-outlook.html>
157. AI Index Report 2023 – Artificial Intelligence Index. *Artificial Intelligence Index*.  
URL: <https://aiindex.stanford.edu/report/>
158. Alesch D. J., Ackoff R. L. A Concept of Corporate Planning. *Administrative Science Quarterly*. 1972. Vol. 17, no. 2. P. 284. URL: <https://doi.org/10.2307/2393965>
159. Andrikopoulos V. P., Ifanti A. A. New Public Management and Governance: Quo Vadis?. *Journal of Public Administration and Governance*. 2020. Vol. 10, no. 3. P. 430. URL: <https://doi.org/10.5296/jpag.v10i3.17494>
160. Ansoff H. I. Strategic Management. London : Palgrave Macmillan UK, 2007.  
URL: <https://doi.org/10.1057/9780230590601>
161. Bartlett C. A., Beamish P. W. Transnational management: Text and cases in cross-border management. London : Cambridge University Press., 2018. 553 p.
162. Baumol W. J. On the Theory of Oligopoly. *Readings in Industrial Economics*. London, 1972. P. 220–235. URL: [https://doi.org/10.1007/978-1-349-15484-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-1-349-15484-5_15)
163. Belanger L. Global 500. *Fortune*. URL: <https://fortune.com/ranking/global500/2019/>
164. Benioff M. “CEOs Must Mandate for All Stakeholders, Not Just Shareholders”:  
Marc Benioff Joins Davos Panel on Stakeholder Capitalism. *Salesforce*.  
URL: <https://www.salesforce.com/news/stories/marc-benioff-on-stakeholder-capitalism-davos-2021/>
165. Benoit P. Engaging state-owned enterprises in climate action. *Center on Global Energy Policy*. Columbia University. 2019.  
URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/world/2021-11-30/geopolitics-energy-green-upheaval>.
166. Bezdek J. C., Hathaway R. J. VAT: a tool for visual assessment of (cluster) tendency. *Proceedings of the 2002 International Joint Conference on Neural Networks*, Honolulu, 7 August 2002. P. 2225–2230. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1007487>
167. Big Data Clustering: a Review / A. S. Shirchorshidi et al. *SpringerLink*.  
URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-09156-3\\_49](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-09156-3_49)
168. Brunson J. ggalluvial: Layered Grammar for Alluvial Plots. *Journal of Open Source Software*. 2020. Vol. 5, no. 49. P. 2017. URL: <https://doi.org/10.21105/joss.02017>
169. Buffington J. The death of management: Restoring value to the U.S. economy. Santa Barbara, Calif : Praeger, 2009.
170. Chapter 24 - Policies for the Energy Technology Innovation System (ETIS) / A. Grubler et al. *Global Energy Assessment: Toward a Sustainable Future*. 2012. P. 1665–1744. URL: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511793677.030>
171. Chiu D. S., Talhouk A. diceR: an R package for class discovery using an ensemble driven approach. *BMC Bioinformatics*. 2018. Vol. 19, no. 1.  
URL: <https://doi.org/10.1186/s12859-017-1996-y>

172. Cluster Validation Essentials. *Data Mining And Statistics For Decision Support*. URL: <https://www.datanovia.com/en/courses/cluster-validation-essentials/>
173. Cocklin J. ConocoPhillips Sees “External Pressures” Mounting for Energy Industry as Biden Presidency Begins. *Natural Gas Intelligence*. 2021. February 2. URL: <https://www.naturalgasintel.com/conocophillips-sees-external-pressures-mounting-for-energy-industry-as-biden-presidency-begins/>
174. Commission E. Green paper on innovation: Document drawn up on the basis of COM(95) 688 final (Bulletin of the European Union). Unipub [distributor], 1996. 102 p. URL: [https://europa.eu/documents/comm/green\\_papers/pdf/com95\\_688\\_en.pdf](https://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com95_688_en.pdf)
175. Consensus Clustering: A Resampling-Based Method for Class Discovery and Visualization of Gene Expression Microarray Data / S. Monti et al. *Machine Learning*. 2003. Vol. 52, no. 1/2. P. 91–118. URL: <https://doi.org/10.1023/a:1023949509487>
176. Cornell University. *Cornell University*. URL: <https://www.cornell.edu>
177. CRAN - Package GGally. *The Comprehensive R Archive Network*. URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/GGally/index.html>
178. Creating innovative design labs for the public sector: A case for institutional capacity building in the regions of Ukraine / D. Dzvinchuk et al. *Problems and Perspectives in Management*. 2021. Vol. 19, no. 2. P. 320–332. URL: [https://doi.org/10.21511/ppm.19\(2\).2021.26](https://doi.org/10.21511/ppm.19(2).2021.26)
179. Cross G. C., Jain A. K. Measurement of Clustering Tendency. *Theory and Application of Digital Control*. 1982. P. 315–320. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-027618-2.50054-1>
180. De Rothschild L. F. Coalition for Inclusive Capitalism - InfluenceWatch. *InfluenceWatch*. URL: <https://www.influencewatch.org/non-profit/coalition-for-inclusive-capitalism/>
181. Discover Top 10 Oil and Gas Industry Trends & Innovations in 2024. *StartUs Insights*. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-oil-gas-industry-trends-innovations-in-2021/>
182. Dixon P. VEGAN, a package of R functions for community ecology. *Journal of Vegetation Science*. 2003. Vol. 14, no. 6. P. 927–930. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2003.tb02228.x>
183. Downs E. Green Giants? China’s National Oil Companies Prepare for the Energy Transition. *Center on Global Energy Policy. Columbia University*. 2021. P. 1–84. URL: <https://www.energypolicy.columbia.edu/research/report/green-giants-china-s-national-oil-companies-prepare-energy-transition>
184. DTEK Oil & Gas. Annual Report. 31 December 2020. DTEK Oil&Gas, 2020. URL: [https://dtek.com/content/uploads/stamped---dogbv-fs-2020\\_-1.pdf](https://dtek.com/content/uploads/stamped---dogbv-fs-2020_-1.pdf)
185. Dynamism: The Values That Drive Innovation, Job Satisfaction, and Economic Growth / H. T. Hoon et al. Harvard University Press, 2020. 256 p.

186. easystats: Framework for Easy Statistical Modeling, Visualization, and Reporting / D. Lüdecke et al. *CRAN*. URL: <https://easystats.github.io/easystats/>
187. Economic Trend Analysis | Economic Review 2022 | GII 2022. *Global Innovation Index*. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy>
188. Eiyanto N. S., Mara M. N. Characteristics classification by method k-means cluster analysis *Bul. Llm.*, 2013. vol. 02., no. 2. pp. 133-136
189. Evans D. China's Sinopec is Rolling Out World's Biggest Hydrogen Network. *Energy voice*. 2021. March 3. URL: <https://www.energyvoice.com/renewables-energy-transition/303892/chinas-sinopec-is-rolling-out-worlds-biggest-hydrogen-network/>
190. Farndale E., Morley M. J., Talent M. V. Management: Quo Vadis?. *Journal of Management*. No. 23. P. 409–473.
191. Freeman C. Technology, Policy, and Economic Performance: Lessons from Japan. London : Pinter Publishers, 1987. 155 p.
192. Friedman J. Chapter 11 Oligopoly theory. *Handbook of Mathematical Economics*. 1982. P. 491–534. URL: [https://doi.org/10.1016/s1573-4382\(82\)02006-2](https://doi.org/10.1016/s1573-4382(82)02006-2)
193. From fossil to low carbon: The evolution of global public energy innovation / F. Zhang et al. *WIREs Climate Change*. 2021. No. 21 (6). URL: <https://doi.org/10.1002/wcc.734>
194. Fudenberg D. Dynamic Models of Oligopoly. Routledge, 2013. URL: <https://doi.org/10.4324/9781315014623>
195. Gabriel A. Quo vadis innovation management?. *flow consulting gmbh*. URL: <https://www.flow.de/en/quo-vadis-innovation-management>
196. Gale A. The death of management. Management Today | Not just business as usual. URL: <https://www.managementtoday.co.uk/death-management/food-for-thought/article/1596906>
197. Gallagher K. S., Anadon L. D. Database on U.S. Department of Energy (DOE) Budgets for Energy Research, Development, & Demonstration (1978–2023R). *Belfer Center for Science and International Affairs*. URL: <https://www.belfercenter.org/publication/database-us-department-energy-doe-budgets-energy-research-development-demonstration-1>
198. Global Carbon Budget 2021 / P. Friedlingstein et al. *Earth System Science Data*. 2022. Vol. 14, no. 4. P. 1917–2005. URL: <https://doi.org/10.5194/essd-14-1917-2022>
199. Global Innovation Index 2021. Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2021.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf)
200. Gordon A. D. A Review of Hierarchical Classification. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*. 1987. Vol. 150, no. 2. P. 119–137. URL: <https://doi.org/10.2307/2981629>
201. Gorwa R., Peez A. Big Tech Hits the Diplomatic Circuit - Berlin Policy Journal - Blog. *Berlin Policy Journal - Blog*. URL: <https://berlinpolicyjournal.com/big-tech-hits-the-diplomatic-circuit/>

- 202 Gottschalk G., Marr I. L. Systems theory in analysis—I definitions and interpretations in the basic terms of systems theory. *Talanta*. 1973. Vol. 20, no. 9. P. 811–827. URL: [https://doi.org/10.1016/0039-9140\(73\)80197-3](https://doi.org/10.1016/0039-9140(73)80197-3)
- 203 Grabusts P. Distance Metrics Selection Validity in Cluster Analysis. *Scientific Journal of Riga Technical University. Computer Sciences*. 2011. Vol. 45, no. 1. P. 72–77. URL: <https://doi.org/10.2478/v10143-011-0045-y>
- 204 Grechanyk B., Petrenko V. Investment and Innovation Systems (IIS) – the key institutions of the National Innovation System (NIS). Innovative development of national economies. Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 2–45. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-64-0.ch1>
- 205 Green innovation of state-owned oil and gas enterprises in BRICS countries: a review of performance / A. M. Jaffe et al. *Climate Policy*. 2022. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2145261>
- 206 GS Global Economics Website. Dreaming with BRICs: The Path to 2050. *Global Economics Paper*. 2003. No. 99. URL: <http://www2.goldmansachs.com/ideas/brics/book/99-dreaming.pdf>
- 207 Guiding Opinions of the General Office of the State Council on Adjusting Structure, Promoting Transformation and Improving Effectiveness of the Petrochemical Industry. General Office of the State Council, 2016. URL: <http://lawinfochina.com/display.aspx?id=26034&lib=law>
- 208 Guillot G., Rousset F. Dismantling the Mantel tests. *Methods in Ecology and Evolution*. 2013. Vol. 4, no. 4. P. 336–344. URL: <https://doi.org/10.1111/2041-210x.12018>
- 209 Gujarati D. N., Porter D. C. Basic econometrics. 4th ed. New York : Tata McGraw Hill, 2007. 1036 p.
- 210 Hanna R., Victor D. G. Marking the decarbonization revolutions. *Nature Energy*. 2021. Vol. 6, no. 6. P. 568–571. URL: <https://doi.org/10.1038/s41560-021-00854-1>
- 211 Harrin E. The Death of Project Management. *Rebel's Guide to Project Management*. URL: <https://rebelsguidetopm.com/the-death-of-project-management/>
- 212 Hartmann J., Inkpen A., Ramaswamy K. The oil and gas industry: finding the right stance in the energy transition sweepstakes. *Journal of Business Strategy*. 2021. Ahead-of-print, ahead-of-print. URL: <https://doi.org/10.1108/jbs-07-2020-0156>
213. Hassanien M. Change Management. Quo Vadis?: Notwendigkeit von Change Management, Zukunftstendenzen im Unternehmenswandel. Hamburg : Grin Verlag, 2021. 46 p.
- 214 Heldman K. PMP Project Management Professional Study Guide. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2008. 517 p.
- 215 Hennig C. CRAN - Package fpc. *The Comprehensive R Archive Network*. URL: <https://cran.r-project.org/package=fpc>
- 216 Hester W. The Future of Investment Management: Death of Indexing – The Original TurtleTrader. *The Original TurtleTrader – Learn TurtleTrader® trend following trading*. URL: <https://www.turtletrader.com/index-death>

217. Hopkins B., Skellam J. G. A New Method for determining the Type of Distribution of Plant Individuals. *Annals of Botany*. 1954. Vol. 18, no. 2. P. 213–227. URL: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a083391>
218. Huck S. W. Reading statistics and research. New York : Harper & Row, 1974. 387 p. URL: [http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/J5E3k4\\_Reading\\_Statistics\\_and\\_Research-\\_6th.pdf](http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/J5E3k4_Reading_Statistics_and_Research-_6th.pdf)
219. Hurtado-Torres N. E., Aragón-Correa J. A., Ortiz-de-Mandojana N. How does R&D internationalization in multinational firms affect their innovative performance? The moderating role of international collaboration in the energy industry. *International Business Review*. 2018. Vol. 27, no. 3. P. 514–527. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2017.10.003>
220. Пчук В., Шпромер Т. Проблеми моделювання інноваційно-інвестиційних систем відновлювальної сфери економіки. *Problems and Prospects of Economic and Management*. 2020. № 4(24). С. 7–15. URL: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2020-4\(24\)-7-15](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2020-4(24)-7-15)
221. Innovation climate: A systematic review of the literature and agenda for future research / A. Newman et al. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*. 2019. Vol. 93, no. 1. P. 73–109. URL: <https://doi.org/10.1111/joop.12283>
222. Innovation Scouting | Discover Startups, Scaleups & Technologies that Matter to You. *StartUs Insights Discovery Platform*. URL: <https://www.startus-insights.com/startus-insights-platform/>
223. Innovation and Investment Component of International Competitiveness in Conditions of Implementation of the European Integration Course of Ukraine : Monograph / O. Liutak et al. Lutsk : Volynpoligraf, 2021. 234 p. URL: [https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2022-05/монографія\\_2021\\_Ліютак,%20Баула,%20Савош,%20Корольчук,%20Лісовська.pdf](https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2022-05/монографія_2021_Ліютак,%20Баула,%20Савош,%20Корольчук,%20Лісовська.pdf)
224. International Data: Annual Petroleum and Other Liquids Production & Annual Dry Natural Gas Production. *U.S. Energy Information Administration (EIA)*. URL: <http://www.eia.gov/international/data/world>
225. Internet Forensics Framework Based-on Clustering / I. Riadi et al. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2013. Vol. 4, no. 12. URL: <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2013.041217>
226. Jaruzelski B., Chwalik R., Goehle B. What the Top Innovators Get Right. *Strategy + Business*. 2018. October 30. URL: <https://www.strategy-business.com/feature/What-the-Top-Innovators-Get-Right>
227. Jolliffe I. T. Principal Component Analysis. New York, NY : Springer New York, 1986. 271 p. URL: <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1904-8>
228. Journal T. W. S. Business. *WSJ*. URL: <https://www.wsj.com/business>
229. Kang S. Korea's National Systems of Innovation (70 Years) : Framework and National Experience. *Experts Meeting-National Systems of Innovation* : UN Environment Office, Paris, 23 February 2018. URL: [http://www.ctc-n.org/files/national\\_systems\\_of\\_innovation\\_experience\\_korea.pdf](http://www.ctc-n.org/files/national_systems_of_innovation_experience_korea.pdf)

- 230 Karaduman İ. C. Global Challenges for the World. *OBRONNOŚĆ. Zeszyty Naukowe*. 2014. No. 2 (10). URL: [https://www.researchgate.net/publication/331988524\\_global\\_challenges\\_for\\_the\\_world](https://www.researchgate.net/publication/331988524_global_challenges_for_the_world)
- 231 Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf)
- 232 Kassambara A., Fabian M. Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. *R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html>
- 233 Kaufman L. Finding groups in data: An introduction to cluster analysis. New York : Wiley, 1990. 342 p.
- 234 Kendall G. I., Rollins S. C. Advanced Project Portfolio Management and the PMO: Multiplying ROI at Warp Speed. J. Ross Publishing, 2003. 434 p.
- 235 Kestel J., Dave V. A Guide to the Project Management Body of Knowledge –Sixth Edition. Project Management Institute, 2017. 756 p.
- 236 Kruskal W. H., Wallis W. A. Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*. 1952. Vol. 47, no. 260. P. 583–621. URL: <https://doi.org/10.1080/01621459.1952.10483441>
- 237 Lawson R. G., Jurs P. C. New index for clustering tendency and its application to chemical problems. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 1990. Vol. 30, no. 1. P. 36–41. URL: <https://doi.org/10.1021/ci00065a010>
- 238 Levene Test for Equality of Variances. *Information Technology Laboratory | NIST*. URL: <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35a.htm>
- 239 List of Country Codes by Alpha-2, Alpha-3 Code (ISO 3166). IBAN Checker: International Bank Account Number validation. URL: <https://www.iban.com/country-codes>
- 240 Lobov D., Rybin M. Openness to External Innovation in Major Oil and Gas Companies. *Regional and Sectoral Economic Studies*. 2021. Vol. 21. Issue 1. P. 47–66. URL: <http://www.usc.es/~economet/reviews/eers2114.pdf>
- 241 Lundvall B.-A. National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning edited by Bengt-Ake Lundvall (Pinter Publishers, London. 1992). *Prometheus*. 1993. Vol. 11, no. 2. P. 291. URL: <https://doi.org/10.1080/08109029308629360>
- 242 Liutak O., Baula O., Tkachuk A. Simulation of the Influence of Investment and Innovation Activities on Ensuring the International Competitiveness of Countries. *Informatyka, Automatyka, Pomiar w Gospodarce i Ochronie Środowiska*. 2023. Vol. 13, no. 2. P. 86–92. URL: <https://doi.org/10.35784/iapgos.3470>
- 243 Liutak O., Savosh L., Baula O. Features of the Use of Alternative Energy Sources in Ukraine and the World. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2017. Vol. 3, no. 4. P. 151–156. URL: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2017-3-4-151-156>

244. Main Science and Technology Indicators, Volume 2021 Issue 1. *OECD iLibrary*. URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators-volume-2021-issue-1\\_177ef5f5-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators-volume-2021-issue-1_177ef5f5-en)
245. Management of Innovation and Investment Activities of Enterprises in the Conditions of Digitalization to Increase Their Competitiveness in the International Market / N. Kravchuk et al. *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2022. Vol. 22, no. 3. P. 335–343.
246. Mature Staffing Systems (MSS). *VANTAGE Aging*. URL: <https://vantageaging.org/mature-staffing-systems/>
247. McConnell C. R., Brue S. L., Flynn S. M. Economics Principles, Problems, and Policies : 18-th edition. McGraw-Hill, 2008. 880 p. URL: [https://library.nlu.edu.ua/POLN\\_TEXT/SENMK/economics\\_mcconnell.pdf](https://library.nlu.edu.ua/POLN_TEXT/SENMK/economics_mcconnell.pdf)
248. McFarlan F. W., Benko C. Connecting the Dots: Aligning Projects with Objectives in Unpredictable Times. Harvard Business School Press, 2003. 246 p.
249. Metcalfe J. S. The Economic Foundations of Technology Policy / Equilibrium and Evolutionary Perspectives. *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. 1995. P. 409–512
250. Microsoft Office for Windows - MS Office Store. *MS Office Store*. URL: <https://msofficestore.us/product-category/ms-office/microsoft-office-for-windows/>
251. Mojarad A. A. S., Atashbari V., Tantau A. Challenges for sustainable development strategies in oil and gas industries. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. 2018. Vol. 12, no. 1. P. 626–638. URL: <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0056>
252. Multivariate Observations / ed. by G. A. F. Seber. Hoboken, NJ, USA : John Wiley & Sons, Inc., 1984. 686 p. URL: <https://doi.org/10.1002/9780470316641>
253. Myslikova Z., Gallagher K. S. Mission Innovation is mission critical. *Nature Energy*. 2020. Vol. 5, no. 10. P. 732–734. URL: <https://doi.org/10.1038/s41560-020-00694-5>
254. Nakazawa M. CRAN - Package fmsb. *The Comprehensive R Archive Network*. URL: <https://cran.r-project.org/package=fmsb>
255. NbClust: AnRPackage for Determining the Relevant Number of Clusters in a Data Set / M. Charrad et al. *Journal of Statistical Software*. 2014. Vol. 61, no. 6. P. 1–36. URL: <https://doi.org/10.18637/jss.v061.i06>
256. Nelson R. R. National Innovation Systems: A Comparative Analysis. Oxford University Press, USA, 1993. 551 p.
257. ONGC Annual Report 2020-21. 2017. 728 p. URL: <https://ongcindia.com/web/eng/investors/annual-reports/annual-reports21>
258. OPEC : Member Countries. *OPEC : Home*. URL: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/25.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm)
259. Osetskiy V., Hirnyk Y. Innovative changes of values of the public sector in the context of Ukraine's European choice. *Economics & Education*, 2017/ 2(1), 41-45. Retrieved from <http://www.baltijapublishing.lv/index.php/econedu/article/view/1077>

- 260 Oslo Manual. Paris : OECD, 2005. 203 p.  
URL: <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>
- 261 Patil I. Visualizations with statistical details: The 'ggstatsplot' approach. *Journal of Open Source Software*. 2021. Vol. 6, no. 61. P. 3167. URL: <https://doi.org/10.21105/joss.03167>
- 262 Performance: An R Package for Assessment, Comparison and Testing of Statistical Models / D. Lüdecke et al. *Journal of Open Source Software*. 2021. Vol. 6, no. 60. P. 3139. URL: <https://doi.org/10.21105/joss.03139>
- 263 PetroSA: Integrated Annual Report 2020. PetroSA, 2021. 172 p.  
URL: <https://www.petrosa.co.za/PetroSA%20AR%202020%20Final.pdf>
- 264 Petriglieri G. Business Does Not Need the Humanities – But Humans Do. *Harvard Business Review*. URL: <https://hbr.org/2018/11/business-does-not-need-the-humanities-but-humans-do>
- 265 Popa S., Soto-Acosta P., Martinez-Conesa I. Antecedents, moderators, and outcomes of innovation climate and open innovation: An empirical study in SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*. 2017. Vol. 118. P. 134–142. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.014>
- 266 Popp D. Economic analysis of scientific publications and implications for energy research and development. *Nature Energy*. 2016. Vol. 1, no. 4. URL: <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.20>
- 267 Popp D. C. Environmental Policy and Innovation: A Decade of Research. *SSRN Electronic Journal*. 2019. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3352908>
- 268 Problems of Innovative Development of Oil Companies: Actual State, Forecast and Directions for Overcoming the Prolonged Innovation Pause / Y. Matkovskaya et al. *Energies*. 2021. Vol. 14, no. 4. P. 837. URL: <https://doi.org/10.3390/en14040837>
- 269 R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org>
- 270 Ragani A. F., Telpis V., Tilley J. Mature quality systems. *McKinsey & Company*. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/mature-quality-systems#/>
- 271 Rueda F. G., Verger F. OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*. URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-working-papers\\_18151965](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-working-papers_18151965)
- 272 Samuelson R. J. The Death Of Management. *Newsweek*. URL: <https://www.newsweek.com/death-management-193324>
- 273 Schmitt U. Quo Vadis, Knowledge Management: A Regeneration or a Revolution in the Making?. *Journal of Information & Knowledge Management*. 2015. Vol. 14, no. 04. P. 1550030. URL: <https://doi.org/10.1142/s0219649215500306>
- 274 Schwab K. Envisioning Governance 4.0. Project Syndicate. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/global-challenges-require-new-governance-model-by-klaus-schwab-2022-01?barrier=accesspaylog>



275. Schweitzer D. Oil Companies and Sustainability: More than Just an Image?. *Deep Blue Repositories* / University of Michigan Library. URL: <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/77607/dschwei.pdf>
276. Shapiro S. S., Wilk M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*. 1965. Vol. 52, no. 3-4. P. 591–611. URL: <https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591>
277. Sharpe W. F., Alexander G. J., Bailey J. W. Investments. Pearson Education, Limited, 1998. 992 p.
278. Sokal R. R. Clustering and classification: Background and current directions. In: *Classification and clustering*. 1977. P. 1–15. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-714250-0.50005-X>
279. Sovacool B. K., Lovell K., Ting M. B. Reconfiguration, Contestation, and Decline: Conceptualizing Mature Large Technical Systems. *Science, Technology, & Human Values*. 2018. Vol. 43, no. 6. P. 1066–1097. URL: <https://doi.org/10.1177/0162243918768074>
280. Statistical Country Profiles. *WIPO - World Intellectual Property Organization*. URL: [https://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country\\_profile/](https://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/)
281. Steblianko I. O., Doroshkevych V. I. Innovation-investment mechanisms of regulation of economic security of the state. *European Journal of Management Issues*. 2017. T. 25, № 3-4. URL: <https://doi.org/10.15421/191719>
282. Stigler G. J. A Theory of Oligopoly. *Journal of Political Economy*. 1964. Vol. 72, no. 1. P. 44–61. URL: <https://doi.org/10.1086/258853>
283. Stiglitz J. E. After Neoliberalism | by Joseph E. Stiglitz - Project Syndicate. *Project Syndicate*. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/after-neoliberalism-progressive-capitalism-by-joseph-e-stiglitz-2019-05>
284. Stiglitz J. E. People, Power, and Profits: Progressive Capitalism for an Age of Discontent. W. W. Norton & Company, 2019. 366 p.
285. Stranded fossil-fuel assets translate to major losses for investors in advanced economies / G. Semieniuk et al. *Nature Climate Change*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01356-y>
286. Systems Theory of Management - Explained. *The Business Professor, LLC*. URL: [https://thebusinessprofessor.com/en\\_US/management-leadership-organizational-behavior/systems-theory-of-management](https://thebusinessprofessor.com/en_US/management-leadership-organizational-behavior/systems-theory-of-management)
287. The 2022 EU Industrial R&D Investment Scoreboard | IRI. *HOME* / IRI. URL: <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2022-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>
288. The Business School for the World | INSEAD. *INSEAD*. URL: <https://www.insead.edu>
289. The Development Of Renewable Energy In The Context Of Formation Of Innovative Economy And Energy Independence As The Geopolitical Priorities Of The State / O. Liutak et al. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 628. P. 012012. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/628/1/012012>

- 290 The Global Innovation 1000 study. PwC. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/innovation1000.html>
- 291 The Heritage Foundation. *The Heritage Foundation*. URL: <https://www.heritage.org>
- 292 The impact of economic entities' innovative activity on the indicators of sustainable development of Ukraine / V. Kozyk et al. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 628. P. 012041. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/628/1/012041>
- 293 The Red Queen Effect: Competitive Actions And Firm Performance / P. J. Derfus et al. *Academy of Management Journal*. 2008. Vol. 51, no. 1. P. 61–80. URL: <https://doi.org/10.5465/amj.2008.30708624>
- 294 Theodoridis S., Koutroumbas K. *Pattern Recognition*. 4th ed. Elsevier, 2009. 961 p. URL: <https://doi.org/10.1016/b978-1-59749-272-0.x0001-2>
- 295 Top 1000 companies that spend the most on Research & Development (charts and analysis). URL: <https://www.ideatovalue.com/inno/nickskillicorn/2019/08/top-1000-companies-that-spend-the-most-on-research-development-charts-and-analysis/>
- 296 Towards sustainability in the oil and gas sector: benchmarking of environmental, health, and safety efforts / J. Schneider et al. *Journal of Environmental Sustainability*. 2013. Volume 3 (6). URL: <https://scholarworks.rit.edu/jes/vol3/iss3/6/>.
- 297 Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p. URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf>
- 298 Varblane U., Dyker D., Tamm D. How to Improve the National Innovation Systems of Catching-up Economies?. *Trames. Journal of the Humanities and Social Sciences*. 2007. Vol. 11, no. 2. P. 106. URL: <https://doi.org/10.3176/tr.2007.2.02>
- 299 WIPO - World Intellectual Property Organization. *WIPO - World Intellectual Property Organization*. URL: <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>
- 300 Wirtz B., Müller W. M., Langer P. F. Quo Vadis Business Model Innovation? BMI Status, Development, And Research Implications. *International Journal of Innovation Management*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1142/s1363919622500104>
- 301 World Bank Group - International Development, Poverty, & Sustainability. *World Bank*. URL: <https://www.worldbank.org/en/home>
- 302 World Bank Open Data. *World Bank Open Data*. URL: <https://data.worldbank.org>
- 303 Wozniak J. Brownfield vs. Greenfield in IT: A Comparison for Sustainable Growth. *Netkodo*. URL: <https://netkodo.com/blog/understanding-brownfield-greenfield-projects-it-comprehensive-guide-sustainable-development>
- 304 Xi Yihe. Chinese oil giant to spend \$1,5 bn a year on clean energy and reach net-zero by 2050. *Recharge*. 2021. January 7. URL: <https://www.rechargenews.com/transition/chinese-oil-giant-to-spend-1-5bn-a-year-on-clean-energy-and-reach-net-zero-by-2050/2-1-940717>
- 305 Zanini M., Hamel G. *Humanocracy: Creating Organizations As Amazing As the People Inside Them*. Harvard Business Review Press, 2020. 368 p.

## ДОДАТОК А

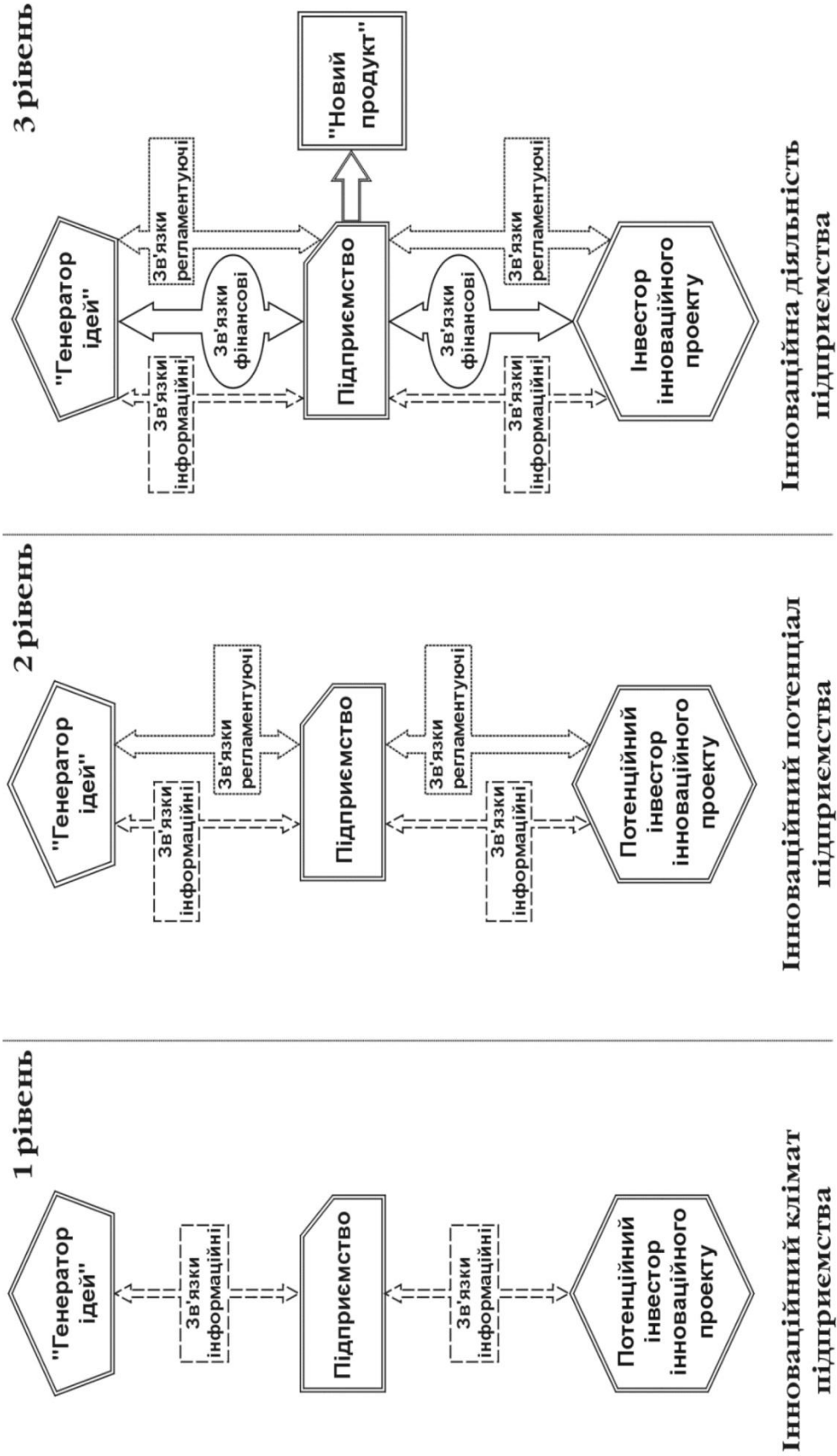


Рис. А. 1 – Класифікація етапів процесу інноваційної діяльності за формою (категорією) зв'язків між його учасниками Д<sup>1</sup>

Д<sup>1</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти : монографія. Івано-Франківськ : ПП "Супрун", 2007. 187 с.

Таблиця А. 1 – Якісна оцінка зв'язків, які існують між учасниками інноваційного процесу<sup>Д2</sup>

Тип зв'язків	Учасники процесу інноваційної діяльності		Параметри зв'язків	
			“важливість” (інформації), <b>В</b>	“цінність” (інформації), <b>Z</b>
Інформаційні	“Підприємство”	“Генератор ідей”	$U_3$	$Z \gg 1$
	“Підприємство”	“Потенційний інвестор інноваційного проекту”	$U_2$	$1 > Z \geq 0$
Регламентуючі	“Підприємство”	“Генератор ідей”	$U_2 (U_1)$	$Z \geq 1$
	“Підприємство”	“Потенційний інвестор інноваційного проекту”	$U_2 (U_1)$	$Z \geq 1$
Фінансові	“Підприємство”	“Генератор ідей”	$U_1$	$1 > Z \geq 0$
	“Підприємство”	“Потенційний інвестор інноваційного проекту”	$U_1$	$Z = 1$

де  $U_1$  — перший рівень важливості інформації (виробнича та прикладна);

$U_2$  — другий рівень важливості інформації — спеціальна інформація (акумулює техніко-економічну, технологічну та іншу спеціальну інформацію. Дозволяє вирішувати складні типові виробничі питання);

$U_3$  — третій рівень важливості інформації — інформація креативного характеру (вказує на проблеми і способи їх розв'язання, сприяє з'ясуванню та розробленню стратегій інноваційного розвитку);

$Z$  — цінність інформації (її значущість). Якщо інформація у момент передачі важлива тільки для вирішення конкретних нагальних завдань,  $Z = 1$ . Відповідно, значущість знижуватиметься, якщо роль інформації у розв'язанні конкретного завдання зменшуватиметься: тобто  $0 \leq Z \leq 1$ . Коли ж інформація розглядається як інвестиція в інноваційний розвиток майбутнього, тобто передбачається, що в перспективі від неї можна очікувати більшої віддачі, то її значення підвищуватиметься відповідно до внеску  $Z > 1$ .

<sup>Д1</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти : монографія. Івано-Франківськ : ПП “Супрун”, 2007. 187 с.

## ДОДАТОК Б



Рис. Б. 1 – Інноваційна модель Вознюка М. А.<sup>Д3</sup>

## ДОДАТОК В

### Основні класифікаційні ознаки інвестицій та інновацій



Рис. В. 1 – Основні класифікаційні ознаки інвестицій<sup>Д4</sup>

<sup>Д3</sup> Вознюк М. А. Організаційно-інституційні умови інвестиційноінноваційної діяльності в регіоні. *Регіональна економіка*. 2013. № 1. С. 43–50. URL: [https://re.gov.ua/re201301/re201301\\_043\\_VoznyukMA.pdf](https://re.gov.ua/re201301/re201301_043_VoznyukMA.pdf)

<sup>Д4</sup> Безп'ята І. В. Основні підходи до класифікації інвестицій. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 4. С. 107–110. URL: <http://global-national.in.ua/archive/4-2015/23.pdf>

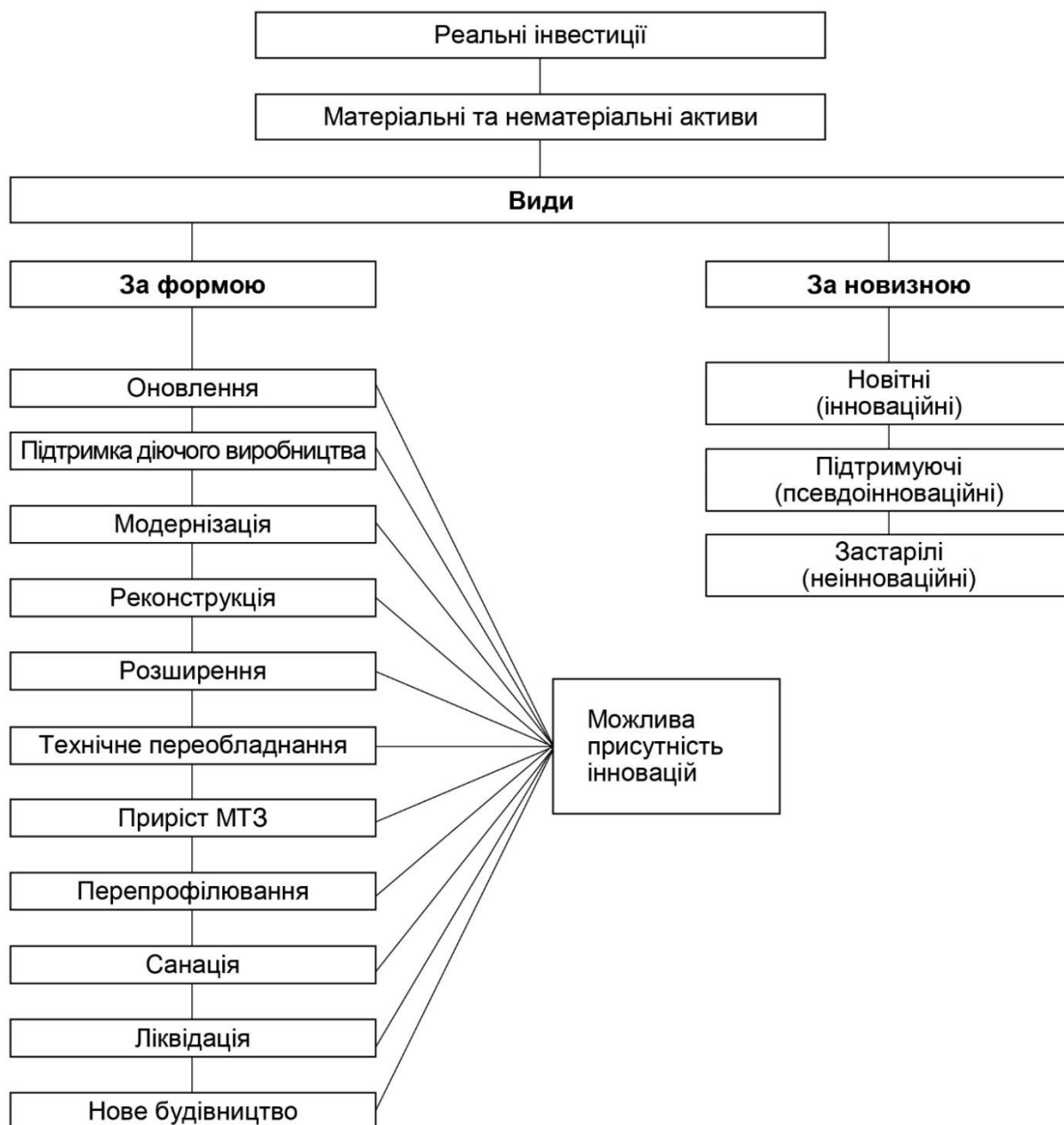


Рис. В. 2 – Класифікація інвестицій за формою інноваційності<sup>Д5</sup>

<sup>Д5</sup> Бельський П. Ю., Шевченко-Марсель В. І., Другов О. О. Інвестиційно-інноваційне забезпечення конкурентоспроможності регіону. Львів : НАН України, Ін-т регіон. дослідж., 2006. 129 с.

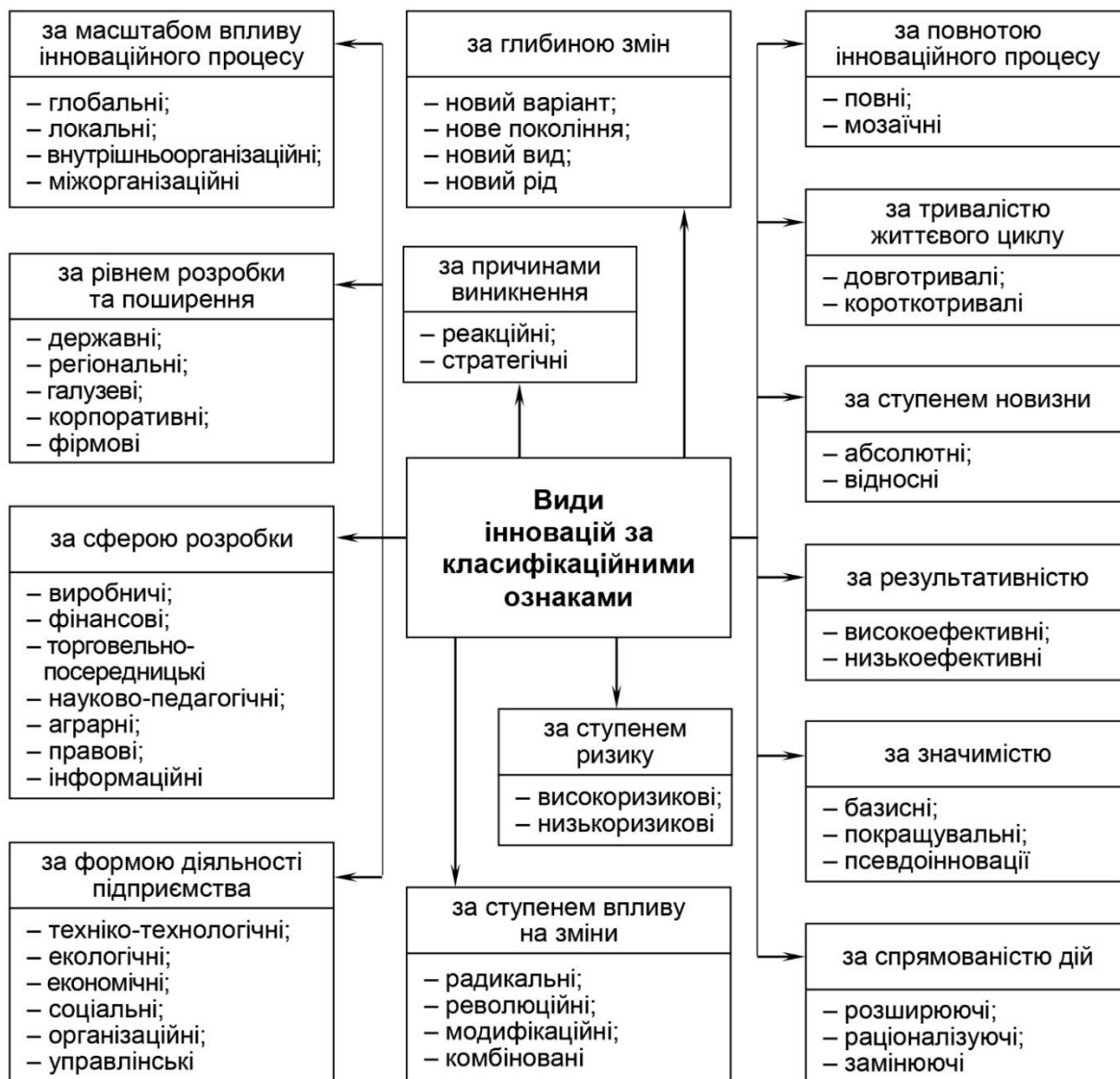


Рис. В. 3 – Види інновацій за класифікаційними ознаками<sup>Д6</sup>

<sup>Д6</sup> Карюк В. І. Удосконалення системи видової класифікації інновацій. *Інвестиції: практика та досвід*. 2912. № 4. С. 72–74. URL: [http://www.investplan.com.ua/pdf/4\\_2012/21.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/4_2012/21.pdf)

## ДОДАТОК Г



Рис. Г. 1 – Схема (алгоритм) управління інноваційною діяльністю суб'єкта господарювання на основі процесів, які забезпечують його адаптаційну здатність та / або креативну спроможність<sup>Д7</sup>

<sup>Д7</sup> Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти : монографія. Івано-Франківськ : ПП “Супрун”, 2007. 187 с.



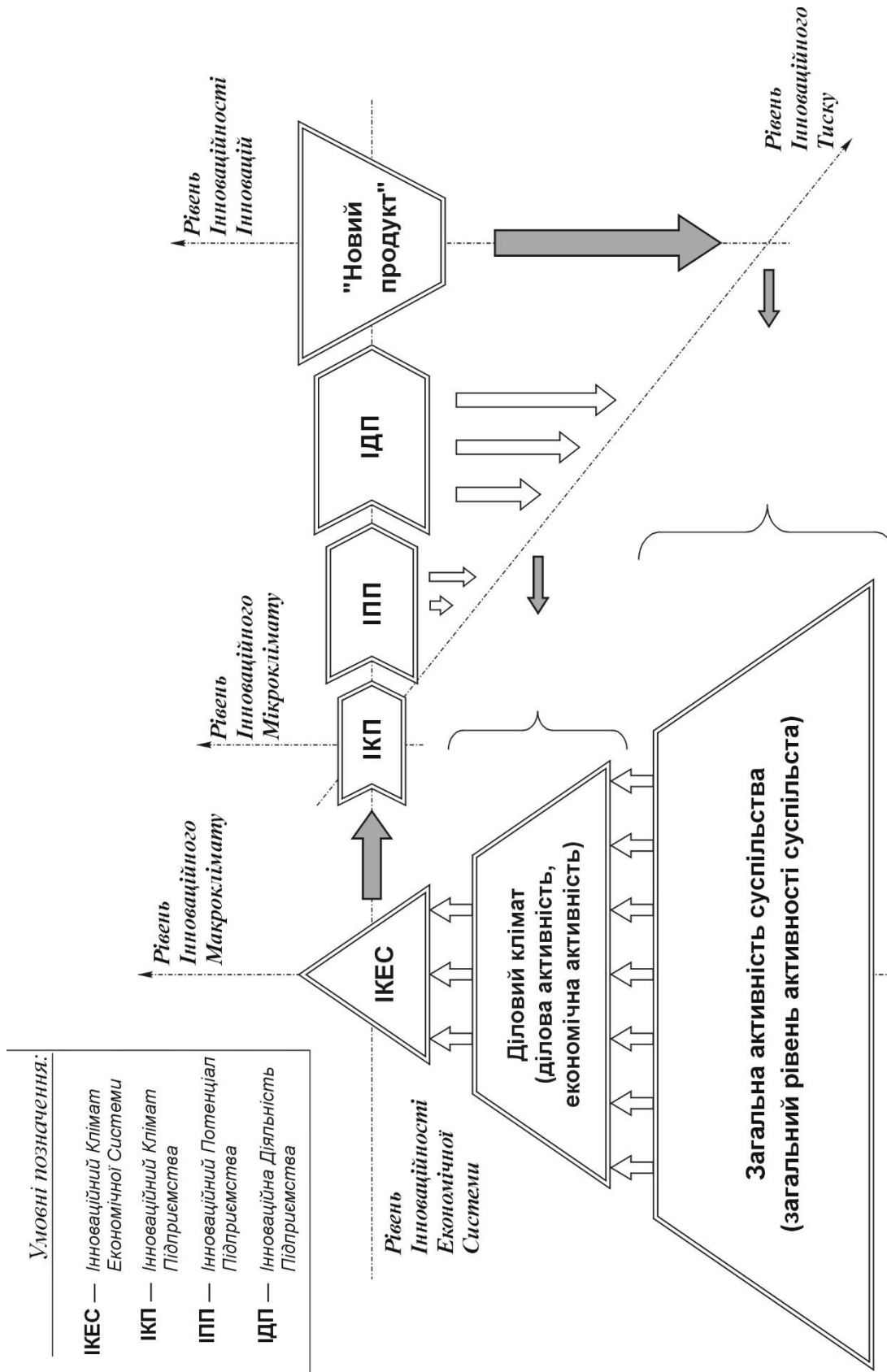


Рис. Г. 2 – Взаємозв'язок (взаємовплив) процесів формування інноваційного макроклімату і мікроклімату<sup>Д8</sup>

Д8 Гречаник Б. В. Інноваційноспрямований розвиток підприємств: організаційно-економічні аспекти : монографія. Івано-Франківськ : ПП "Супрун", 2007. 187 с.

## ДОДАТОК Д

Таблиця Д. 1 – Ключові показники описової статистики основних субіндексів (складових) ГІІ (ГІІ) 110 країн світу  
(дані 1320 спостережень за період 2011–2022 рр.)

Змінні	Mean	Median	Min	Max	Std. Dev.	C. V.	Skewness	Ex. Kurtosis	5% Perc.	95% Perc.	Missing obs.
<b>Inst</b>	62,75	61,10	15,40	95,90	16,04	0,26	0,13	-0,62	39,00	90,42	110
<b>HC&amp;R</b>	33,35	31,40	0,70	74,70	15,11	0,45	0,37	-0,72	11,70	60,81	110
<b>Infr</b>	40,12	39,50	6,20	69,90	13,62	0,34	0,12	-0,97	19,49	62,61	110
<b>MS</b>	45,78	44,90	4,40	88,60	12,83	0,28	0,33	0,59	26,09	68,41	110
<b>BS</b>	34,27	31,80	8,60	79,10	12,56	0,37	0,68	-0,14	17,60	58,11	110
<b>K&amp;TO</b>	26,81	23,90	1,60	74,90	13,65	0,51	0,81	0,16	8,90	54,81	110
<b>CO</b>	30,53	29,40	0,30	73,70	13,77	0,45	0,23	-0,36	8,59	54,00	110
<b>GII (overall)</b>	<b>35,96</b>	<b>33,60</b>	<b>11,60</b>	<b>68,40</b>	<b>12,07</b>	<b>0,34</b>	<b>0,58</b>	<b>-0,52</b>	<b>19,80</b>	<b>58,51</b>	<b>110</b>

Джерело: розраховано на основі даних [Д9]

Умовні позначення:

	Mean	Середнє
Inst	Median	Медіана
HC&R	Min	Мінімум
Infr	Max	Максимум
MS	Std. Dev.	Standard Deviation — стандартне відхилення
BS	C. V.	Coefficient of variation — коефіцієнт варіації
K&TO	Skewness	коєфіцієнт асиметрії
CO	Ex. kurtosis	Excess kurtosis — квантиль
GII (overall)	5% Perc	5% percentile — 5% перцентиль
	95% Perc	95% percentile — 5% перцентиль
	Missing obs.	Missing observations — кількість спостережень

<sup>Д9</sup> Economic Trend Analysis | Economic Review 2022 | GII 2022. *Global Innovation Index*.  
URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy> (date of access: 13.10.2023).

Таблиця Д. 2 – “Порогові значення” для групування країн світу за обсягом доходу на душу їх населення  
(згідно методології Світового банку, впродовж періоду 2011–2022 рр., у дол. США)

Economies	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Low-income	< 1026	< 1036	< 1046	< 1046	< 1026	< 1005	< 995	< 1025	< 1035	< 1045	< 1085	< 1085
Lower-middle income	1026-4035	1036-4085	1046-4125	1046-4126	1026-4035	1006-3955	996-3895	1026-3995	1036-4045	1046-4095	1086-4255	1086-4255
Upper-middle income	4036-12475	4086-12615	4126-12745	4126-12735	4036-12475	3956-12235	3896-12055	3996-12375	4046-12535	4096-12695	4256-13205	4256-13206
High-income	> 12475	> 12615	> 12745	> 12735	> 12475	> 12235	> 12055	> 12375	> 12535	> 12695	> 13205	> 13206

Джерело: розраховано на основі даних [Д10]

Умовні позначення:

Low-income	Країни з “низьким рівнем” доходу	Upper-middle income	Країни з доходом “вище середнього”
Lower-middle income	Країни з доходом “нижче середнього”	High-income	Країни з “високим рівнем” доходу

Опис (короткий) проведення кластерного аналізу  
для оцінювання “зрілості” НІС країн світу

**Формальна постановка задачі.** Існує певна вибірка об’єктів:  $X_\ell = \{x_1, \dots, x_\ell\} \subset X_i$  “положення” яких описує певна функція відстані між ними:  $\rho(x, x')$ . Дану вибірку необхідно “розбити” на підмножини, які відповідатимуть наступним умовам: 1) утворені підмножини не перегинатимуться; 2) кожен кластер охоплюватиме об’єкти, близькі по метриці  $\rho$ ; 3) об’єкти різних кластерів істотно відрізнятимуться між собою. При цьому кожному об’єкту  $x_i \in X_\ell$  приписується мітка (номер) кластера  $u_i$ . Алгоритм кластеризації — це функція  $a: X \rightarrow Y$ , котра будь-якому об’єкту  $x \in X$  ставить у відповідність мітку кластера  $u \in Y$ . Множина міток  $Y$  у деяких випадках відома заздалегідь, однак частіше завдання полягає в тому, щоб визначити оптимальне число кластерів з точки зору того чи іншого критерію якості кластеризації. Задача групування набору об’єктів полягає в тому, що об’єкти в одному кластері більш схожі один на одного, ніж об’єкти в інших кластерах. Подібність — це, буквально, кількість, яка собою відображає міцність взаємозв’язку між двома об’єктами<sup>Д11</sup>.

Існує два типи кластеризації: *жорстка* та *м’яка*. У жорсткій кластеризації кожен об’єкт даних або повністю належить кластеру, або взагалі не належить. У м’якій кластеризації — точка (об’єкт даних) може з певною ймовірністю належати більш ніж одному кластеру<sup>Д12</sup>.

*Міри подібності* (або *відстані*) є основними компонентами, які використовуються алгоритмами кластеризації на основі відстані для кластеризації подібних точок даних у ті самі кластери, тоді як відмінні або віддалені точки даних, розміщуються у різних кластерах<sup>Д13</sup>.

У кластерному аналізі використовують різні метрики відстаней для вимірювання відстані між об’єктами та центроїдами кластерів. Деякі з найпоширеніших метрик відстаней наведені нижче.

*Евклідова відстань* — це найпоширеніша метрика відстаней, яка вимірює пряму відстань між двома точками у просторі. Вона використовується у більшості кластерних алгоритмів, зокрема, таких як *k-means* та ієрархічна кластеризація.

*Манхеттенська відстань* — ця метрика вимірює суму абсолютних різниць між координатами двох точок в просторі. Вона використовується в задачах, де простір має геометричну форму куба або прямокутника.

*Косинусна відстань* — дана метрика вимірює кут між двома векторами в просторі. Вона використовується в задачах, де об’єкти можна представити у вигляді векторів, таких як текстові документи.

*Кореляційна відстань* — ця метрика вимірює ступінь схожості між двома векторами, що виражається у відношенні їх кореляції. Вона використовується в задачах, де необхідно виявити взаємозв’язки між ознаками об’єктів<sup>Д14</sup>.

Також, існують й інші метрики відстаней (наприклад Мінковського, Чебишова, Махаланобіса та інші), які використовуються в специфічних випадках індивідуально<sup>Д15</sup>.

---

Д11 Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 12.10.2023).

Д12 Там же.

Д13 Там же.

Д14 Там же.

Д15 Там же.

Формульні розрахунки щодо вищенаведених метриках відстаней наведено наприкінці опису даної методики (Табл. Д. 3).

Вибір правильної міри відстані є одним із викликів, з якими стикаються дослідники, коли намагаються розгорнути алгоритм кластеризації на основі відстані для набору даних. Різноманітність мір подібності може спричинити певні труднощі під час вибору відповідної міри. Міри подібності можуть “працювати” по-різному для наборів даних із різними вимірами. Так, у низьковимірних даних, значною ефективністю характеризується евклідова відстань. Також вона вважається “універсальною” для вибору та використання в розділових та ієрархічних алгоритмах кластеризації<sup>Д16</sup>.

Враховуючи особливості даного дослідження, не рекомендується використовувати таку міру подібності як кореляційну відстань (кореляція Пірсона). Вона, також, несумісна і з алгоритмами на основі центроїдів. (Цей індикатор рекомендується застосовувати при аналізі даних великої розмірності та використання ієрархічних підходів<sup>Д17</sup>).

Сьогодні налічується близько 120 різних методів кластеризації, і їх кількість продовжує зростати. Це свідчить про неабиякий інтерес до методології кластерного підходу та перспективи його застосування в ході наукових та прикладних досліджень<sup>Д18</sup>.

- У найбільш традиційному контексті, методи кластеризації, поділяють на дві великі групи:
- методи *роздільної кластеризації* (*Partitioning clustering*), які “розподіляють” дані на набір із  $k$  груп (найбільш поширеними серед цієї групи є кластеризація  $k$ -Means та PAM);
  - методи *ієрархічної кластеризації* (*Hierarchical clustering*), які ідентифікують групи в даних без їх поділу<sup>Д19</sup>.

*Часткова кластеризація* (або *роздільна кластеризація*) — це методи кластеризації, які використовуються для класифікації спостережень у наборі даних з кількох груп на основі їх подібності. Алгоритми таких методів передбачають “наперед” вказати кількість кластерів, які мають бути згенеровані<sup>Д20</sup>.

*Метод  $k$ -Means*. Полягає у проведенні кластеризації відповідно до якої кожен кластер представлений центром або середнім значенням точок даних, що належать кластеру. Метод  $k$ -Means ( $k$ -середніх) чутливий до аномальних точок даних і викидів<sup>Д21</sup>.

Метод  $k$ -Means рекомендується використовувати для аналізу великого обсягу даних, що відрізняє його від ієрархічного алгоритму кластеризації, який характеризується високою продуктивністю при використанні для невеликих даних<sup>Д22</sup>.

Алгоритм застосування методу  $k$ -Means наступний<sup>Д23</sup>:

Д16 Big Data Clustering: a Review / A. S. Shirkhorshidi et al. *SpringerLink*.  
URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-09156-3\\_49](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-09156-3_49) (date of access: 12.10.2023).

Д17 Там же.

Д18 Kassambara A. *Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis)*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 12.10.2023).

Д19 Там же.

Д20 Там же.

Д21 Internet Forensics Framework Based-on Clustering / I. Riadi et al. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2013. Vol. 4, no. 12. URL: <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2013.041217> (date of access: 11.10.2023).

Д22 Там же.

Д23 Eiyanto N. S., Mara M. N. Characteristics classification by method  $k$ -means cluster analysis *Bul. Llm.*, 2013. vol. 02., no. 2. pp. 133-136.

- 1) визначається кількість кластерів  $k$ . При цьому, визначення кількості кластерів  $k$  ґрунтується на основі теоретичних і концептуальних, для конкретного випадку, міркувань;
- 2) генеруються  $k$  центроїди (центральні точки кластерів), починаючи з “випадкової точки”. Тобто, початковий центроїд визначається “випадково” з об’єктів, що надаються як  $k$  кластер, після чого для обчислення наступного центроїду  $i$ -го кластеру використовується формула (фД. 1):

$$v = \sum_{i=1}^n \frac{x_i; i=1,2,\dots,n}{n} \quad (\text{фД. 1})$$

де,  $v$  — центр кластеру;  
 $n$  — число об’єктів для членів кластера;  
 $x_i$  —  $i$ -й об’єкт кластера.

- 3) обчислюється відстань від кожного об’єкта до кожного центроїда кожного кластера. Для розрахунку відстані між об’єктом і  $k$ -тим центроїдом використовують, як правило, евклідову відстань (фД. 2):

$$d(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - y_j)^2} \quad (\text{фД. 2})$$

- 4) розподіляються об’єкти множини — кожен об’єкт “входить” до найближчого центроїда. При цьому, виконання такого розподілу об’єктів до кожного кластера — на основі ітерації — може здійснюватися або з використанням “жорсткого”  $k$ -Means, де явно кожен об’єкт є членом кластера шляхом вимірювання відстані близькості до центральної точки кластера, або з використанням так званого “розмитого”  $k$ -Means;
- 5) виконується ітерація, після чого визначається нове положення центроїду (за допомогою формули Д. 1, крок 2);
- б) у випадку, якщо нове положення центроїду не збігається з попереднім, повторюється крок 3<sup>Д24</sup>.

*Метод  $k$ -Medians* або *PAM (Partitioning Around Medoids)* є розвитком методу  $k$ -Means. Обидва методи використовують для вимірювання відстані між центральною точкою і кожним об’єктом, після чого кожен об’єкт групується за найближчою центральною точкою для створення  $k$ -кластерів. Основна відмінність між означеними методами — принцип формування центру кластеру. Метод  $k$ -Means використовує середнє (mean), а  $k$ -Medians використовує медіану (згідно теорії описової статистики вважається, що медіана характеризується вищим рівнем стійкості до викидів). Тому використання методу  $k$ -Medians дозволяє мінімізувати помилки в кластері<sup>Д25</sup>.

Алгоритм застосування методу  $k$ -Medians наступний:

- 1) визначається кількість кластерів  $k$ . При цьому, визначення кількості кластерів  $k$  ґрунтується на основі теоретичних і концептуальних, для конкретного випадку, міркувань;
- 2) генеруються  $k$  центроїди (центральні точки кластерів), починаючи з “випадкової точки”. Тобто, початковий центроїд визначається “випадково” з об’єктів, що надаються як  $k$  кластер, після чого для обчислення наступного центроїду  $i$ -го кластеру використовується формула медіани;
- 3) кожна точка даних “признається” до її найближчого центроїда (на основі обчислення евклідових відстаней між цієї точкою та центроїдами);

<sup>Д24</sup> Eiyanto N. S., Mara M. N. Characteristics classification by method k-means cluster analysis Bul. IIm., 2013. vol. 02., no. 2. pp. 133-136.

<sup>Д25</sup> Kaufman L. Finding groups in data: An introduction to cluster analysis. New York : Wiley, 1990. 342 p.

- 4) перераховується центроїд кожного кластера, використовуючи медіану точок даних, які призначені до цього кластера;
- 5) кроки 3 і 4 ітераційно повторюються до досягнення “збігу”, що визначається пороговим значенням або максимальною кількістю ітерацій<sup>Д 26</sup>.

Метод *ієрархічної кластеризації (ієрархічного кластерного аналізу)* — це альтернативний підхід до роздільної кластеризації для групування об’єктів на основі їх подібності. На відміну від роздільної кластеризації, ієрархічна кластеризація не вимагає попереднього визначення кількості кластерів, які будуть створені<sup>Д 27</sup>.

Прийнято виділяти два типи ієрархічної кластеризації:

- *агломеративна кластеризація*, у якій кожне спостереження спочатку розглядається як власний кластер (лист), після чого найбільш схожі кластери послідовно об’єднуються, поки не залишиться єдиний великий кластер (корінь);
- *кластеризація Divide* (обернена до агломеративної кластеризації), починається з кореня, у якому всі об’єкти включені в один кластер, після чого найбільш різномірні кластери послідовно діляться, доки всі спостереження не потраплять у їхній власний кластер<sup>Д 28</sup>.

*Агломеративна кластеризація* працює за принципом “знизу вгору” і вважається найпоширенішим типом ієрархічної кластеризації, що використовується для групування об’єктів у кластери на основі їх подібності. Він також відомий як *AGNES (Agglomerative Nesting)*. Алгоритм починає роботу з кожного об’єкта як єдиного кластера. Далі пари кластерів послідовно об’єднуються, доки усі кластери не будуть об’єднані в один великий кластер, котрий охоплює усі об’єкти. Результатом є деревовидне представлення об’єктів, яке називається *дендрограмою*. Дендрограма — це багаторівнева ієрархія, де кластери на одному рівні об’єднуються разом, щоб утворити кластери на наступних рівнях. Це дає змогу визначити рівень, на якому слід “вирізати” дерево для генерації відповідних груп об’єктів даних<sup>Д 29</sup>.

Метод ієрархічної кластеризації, який працює “згори донизу” є метод *DIANA (Divise Analysis)*. Він починається з кореня, в якому всі об’єкти включені в єдиний кластер. На кожному кроці ітерації найбільш неоднорідний кластер ділиться на два. Процес повторюється, доки всі об’єкти не опиняться у власному кластері<sup>Д 30</sup>.

Критичним при проведенні ієрархічного кластерного аналізу є вибір методу зв’язування (кластерної агломерації). Основні методи зв’язування наступні:

- *максимальний або повний зв’язок*: відстань між двома кластерами визначається як максимальне значення усіх попарних відстаней між елементами в кластері 1 і елементами в кластері 2. Це призводить до створення більш компактних кластерів;
- *мінімальний або єдиний зв’язок*: відстань між двома кластерами визначається як мінімальне значення усіх попарних відстаней між елементами в кластері 1 і елементами в кластері 2. Це призводить до створення довгих “вільні” кластерів;

Д 26 Kaufman L. Finding groups in data: An introduction to cluster analysis. New York : Wiley, 1990. 342 p.

Д 27 Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 12.10.2023).

Д 28 Там же.

Д 29 Там же.

Д 30 Там же.

- середній або середній зв'язок: відстань між двома кластерами визначається як середня відстань між елементами в кластері 1 і елементами в кластері 2;
- зв'язок центроїда: відстань між двома кластерами визначається як відстань між центроїдом для кластера 1 (середній вектор змінної довжини  $p$ ) і центроїдом для кластера 2;
- метод мінімальної дисперсії Уорда: він мінімізує загальну дисперсію всередині кластера. При цьому, на кожному кроці об'єднується пара кластерів з мінімальною відстанню між кластерами<sup>Д31</sup>.

Загальний алгоритм проведення ієрархічної кластеризації наведений на рис. Д. 1.

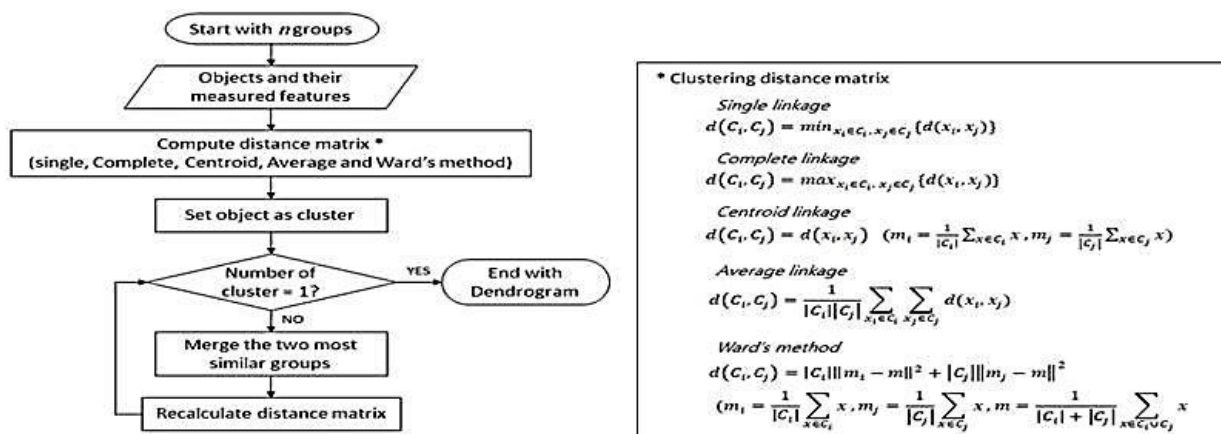


Рис. Д. 1 – Алгоритм агломеративної ієрархічної кластеризації<sup>Д32</sup>

Для вибору методу зв'язування багато дослідників рекомендують оцінку якості такого зв'язування, яке полягає в співставленні кофенетичних відстаней дендрограми (висоти дендрограми) з початковими відстанями наведеними в матриці подібності<sup>Д32</sup>.

Один із способів визначення “якості” кластеризації — тобто, оцінювання того, наскільки “правильно” дерево кластерів відображає групування даних за певними критеріями з існуючої множини цих даних, — є обчислити кореляції між кофенетичними відстанями та вихідними даними про відстань. Для цього широко використовують коефіцієнт кореляції Ментала<sup>Д33</sup>.

Якщо кластеризація дійсна, зв'язування об'єктів у дереві кластерів повинно мати сильну кореляцію з відстанями між об'єктами у вихідній матриці відстаней. Чим ближче значення коефіцієнта кореляції до 1, тим точніше рішення кластеризації відображає ваші дані. Значення вище 0,75 вважаються “хорошими”<sup>Д34</sup>.

#### Стратегії перевірки та оцінки кластеризації

Однією з важливих завдань перед застосуванням кластерного аналізу є перевірка гіпотези про наявність даних об'єктивно існуючих структур, або іншими словами наявність кластерних тенденцій. Це пов'язане з тим, що при застосуванні кластерних алгоритмів для рівномірно розподілених даних, ці алгоритми покажуть певну кластеризацію, навіть якщо її не існує<sup>Д35</sup>.

Д31 Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 12.10.2023).

Д32 Там же.

Д33 Там же.

Д34 Там же.

Д35 Там же.



Сьогодні існує два основних підходи до визначення тенденцій кластеризації:

1-й підхід — ґрунтується на визначенні статистичних тестів та їх розподілу;

2-й підхід — ґрунтується на візуальній оцінці даних та пошуку кластерних структур<sup>Д36</sup>.

Класичним тестом для перевірки такої гіпотези є статистичний тест Хопкінса<sup>Д37, Д38</sup>.

Статистика Хопкінса<sup>Д39</sup> використовується для оцінки тенденції кластеризації набору даних шляхом вимірювання ймовірності того, що певний набір даних буде створено їх рівномірним розподілом. Інакше кажучи, він перевіряє просторову випадковість даних (перевірка тенденцій кластеризації). При цьому, “конфігурація” такої перевірки охоплює:

- нульову гіпотезу — набір даних рівномірно розподілений (тобто немає значущих кластерів);
- альтернативну гіпотезу — набір даних не є рівномірно розподіленим (тобто містить значущі кластери).

Статистика Хопкінса визначається за формулою (фД. 3)<sup>Д40</sup>:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n y_i} \quad (\text{фД. 3})$$

де,  $X_i = \text{dist}(p_i, p_j)$ ,  $p_i, p_j \in D$  — реальні дані;

$V_i = \text{dist}(q_i, q_j)$ ,  $q_i \in D$ ;

$q_j \in \text{random } D$ .

Розраховані значення 0–0,3 вказують на регулярні дані, значення  $\approx 0,5$  вказують на випадкові дані, а значення 0,7–1,0 — на згруповані дані. За нульовою гіпотезою просторової випадковості статистика Хопкінса має бета-розподіл (m, m), де “m” — це кількість подій / точок у вибірці<sup>Д41</sup>.

Алгоритм проведення візуальної оцінки кластерної тенденції (VAT) включає в себе:

- обчислення (побудову) матриці відмінностей (DM) між об’єктами в наборі даних за допомогою евклідової міри відстані;
- “оптимізація” порядку матриці DM (необхідно, щоб схожі об’єкти були поруч один з одним). Цей процес забезпечує створення “впорядкованої матриці відмінностей” (ODM);
- ODM відображається як упорядковане зображення відмінності (ODI), яке є візуальним результатом VAT<sup>Д42</sup>.

Візуальна оцінка базується на визначенні кластерних структур (за інтенсивністю кольору) за головною діагоналлю теплової карти<sup>Д43</sup>.

<sup>Д36</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д37</sup> Hopkins B., Skellam J. G. A New Method for determining the Type of Distribution of Plant Individuals. *Annals of Botany*. 1954. Vol. 18, no. 2. P. 213–227. URL: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a083391>

<sup>Д38</sup> Cross G. C., Jain A. K. Measurement of Clustering Tendency. *Theory and Application of Digital Control*. 1982. P. 315–320. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-027618-2.50054-1> (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д39</sup> Lawson R. G., Jurs P. C. New index for clustering tendency and its application to chemical problems. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 1990. Vol. 30, no. 1. P. 36–41. URL: <https://doi.org/10.1021/ci00065a010>

<sup>Д40</sup> Там же.

<sup>Д41</sup> Там же.

<sup>Д42</sup> Bezdek J. C., Hathaway R. J. VAT: a tool for visual assessment of (cluster) tendency. *Proceedings of the 2002 International Joint Conference on Neural Networks*, Honolulu, 7 August 2002. P. 2225–2230. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1007487> (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д43</sup> Там же.

Визначення *оптимальної кількості кластерів* у наборі даних є фундаментальною проблемою усіх методів кластеризації. Оптимальна кількість кластерів певною мірою суб'єктивна і залежить від методу, що використовується для вимірювання подібності, і параметрів, які використовуються для поділу<sup>Д44</sup>.

На сьогодні є ряд прямих методів та методи статистичного тестування для визначення оптимальної кількості кластерів, при застосуванні алгоритмів кластеризації:

- 1) *прямі методи*: складаються з оптимізації критерію, такого як суми квадратів у кластері або середній силует. Відповідні методи називають *ліктювим* і *силуетним* відповідно.
- 2) *статистичні методи* перевірки: складаються з порівняння доказів із нульовою гіпотезою. Прикладом є статистика розриву<sup>Д45</sup>.

Основна ідея методів кластеризації полягає у визначенні кластерів таким чином, щоб загальна внутрішньокластерна варіація (або загальна сума квадратів у межах кластера (WSS)) була мінімізована. Загальна WSS вимірює компактність кластеризації, і ми хочемо, щоб вона була якомога меншою<sup>Д46</sup>.

*Метод “ліктя” (метод Elbow)* — це емпіричний метод визначення оптимальної кількості кластерів для набору даних. Цей метод розглядає загальну WSS як функцію кількості кластерів: слід вибрати таку кількість кластерів, щоб додавання ще одного кластера не значно покращило загальну WSS<sup>Д47</sup>.

Алгоритм визначення оптимальної кількості кластерів за методом “ліктя”:

- визначається алгоритм кластеризації (наприклад, *k-means*) для різних значень *k*;
- для кожного *k* розраховується загальна сума квадратів усередині кластера (WSS);
- будується крива WSS залежно від кількості кластерів *k*;
- оцінюється розташування вигину (коліна) на ділянці кривої (місце розташування та форма вигину вважається індикатором оптимальної кількості кластерів)<sup>Д48</sup>.

*Метод середнього силуету (Average Silhouette)* також дозволяє оцінити якість кластеризації на основі величини середньої *відстані між кластерами*. Графік силуету показує, наскільки близько кожна точка в одному кластері до точок у сусідніх кластерах: висока середня ширина силуету вказує на хорошу кластеризацію<sup>Д49</sup>.

Для кожного спостереження *i*, ширина силуету  $C_i$  розраховується таким чином:

- для кожного спостереження *i*, визначають середню несхожість  $a_i$  між *i* та всіма іншими точками кластера, до якого *i* належить.
- для усіх інших кластерів *C*, до якого *i* не належить, обчислити середню несхожість  $d(i, C)$  з *i* до всіх спостережень *C*. Найменший з них  $d(i, C)$  визначається як  $b_i = \min C_d(i, C)$ . Значення  $b_i$  можна розглядати як відмінність між *i* та його “сусіднім” кластером, до якого він не належить;

Д44 Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 12.10.2023).

Д45 Там же.

Д46 Там же.

Д47 Там же.

Д48 Там же.

Д49 Там же.

- ширина силуету спостереження  $i$  визначається формулою фД. 4<sup>Д50</sup>:

$$C_i = \frac{b_i - a_i}{\max(a_i, b_i)} \quad (\text{фД. 4})$$

Отже, метод середнього силуету обчислює середній силует спостережень для різних значень  $k$ . При цьому, оптимальна кількість кластерів  $k$  — це кількість кластерів, яка максимізує середній силует у діапазоні можливих значень  $k$ <sup>Д51</sup>.

Статистика розриву порівнює загальну варіацію всередині кластера для різних значень  $k$  з їхніми очікуваними значеннями за нульового еталонного розподілу даних. Оцінка оптимальних кластерів буде значенням, яке максимізує статистику розриву (тобто, яке дає найбільшу статистику розриву). Це означає, що структура кластеризації далека від випадкового рівномірного розподілу точок<sup>Д52</sup>.

Алгоритм оцінювання якості кластеризації, за допомогою даного методу, наступний:

- необхідно кластеризувати дані, які досліджуються, змінюючи кількість кластерів від  $k = 1, \dots, k_{max}$ , після чого обчислити відповідне загальне значення в межах внутрішньокластерної варіації  $W_k$ ;
- створити набори довідкових даних  $B$  із випадковим рівномірним розподілом, після чого потрібно спочатку кластеризувати кожен з цих еталонних наборів даних із змінною кількістю кластерів  $k = 1, \dots, k_{max}$ , а потім розрахувати відповідну загальну величину в межах внутрішньокластерної варіації  $W_{kb}$ ;
- обчислити розрахункову статистику розриву як відхилення спостережуваного значення  $W_k$  від його очікуваного значення  $W_{kb}$  за нульовою гіпотезою (формула фД. 5)<sup>Д53</sup>:

$$Gap(k) = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \log(W_{kb}^*) - \log(W_k^*) \quad (\text{фД. 5})$$

- вибрати кількість кластерів як найменше значення  $k$ , щоб статистика розриву була в межах одного стандартного відхилення розриву при  $k+1$ :  $Gap(k) \geq Gap(k+1) - s_{k+1}$ <sup>Д54</sup>.

**Валідація результатів кластерного аналізу та вибір оптимального методу кластеризації**

Термін “кластерна перевірка” використовується для розроблення процедури оцінки якості результатів алгоритму кластеризації. Це важливо, для уникнення пошуку шаблонів у випадкових даних, а також у випадку, коли потрібно порівняти два алгоритми кластеризації<sup>Д55</sup>.

Статистику перевірки якості кластеризації поділяють на 3 класи<sup>Д56</sup>:

*Внутрішня перевірка кластеру* — використовує внутрішню інформацію процесу кластеризації для оцінки якості кластерної структури без посилання на зовнішню інформацію. Даний метод валідації також можна використовувати для оцінки кількості кластерів і відповідного алгоритму кластеризації без будь-яких зовнішніх даних.

<sup>Д50</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д51</sup> Kaufman L. Finding groups in data: An introduction to cluster analysis. New York : Wiley, 1990. 342 p.

<sup>Д52</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д53</sup> Там же.

<sup>Д54</sup> Там же.

<sup>Д55</sup> Там же.

<sup>Д56</sup> Theodoridis S., Koutroumbas K. Pattern Recognition. 4th ed. Elsevier, 2009. 961 p. URL: <https://doi.org/10.1016/b978-1-59749-272-0.x0001-2> (date of access: 12.10.2023).

*Зовнішня кластерна перевірка* — полягає у порівнянні результатів кластерного аналізу з зовнішнім відомим результатом, таким як зовнішньо надані мітки класу. Даний метод вимірює ступінь збігу міток кластерів із зовнішніми мітками класів. Оскільки, у переважній більшості випадків, “справжній” номер кластера заздалегідь невідомий, цей підхід використовується, зазвичай, для вибору “правильного алгоритму кластеризації для конкретного набору даних”.

*Відносна кластерна перевірка* — оцінює структуру кластеризації, змінюючи різні значення параметрів для того самого алгоритму (наприклад, змінюючи кількість кластерів  $k$ ). Зазвичай він використовується для визначення оптимальної кількості кластерів <sup>Д<sup>57</sup></sup>.

Внутрішня перевірка кластеру часто охоплюють систему показників яка в собі об’єднує такі категорії кластерної структури, як *компактність*, *зв’язність* та *відокремленість* розділів кластера <sup>Д<sup>58</sup></sup>.

*Компактність* (або *згуртованість*) кластера — вимірює, наскільки близько розташовані об’єкти в одному кластері. Менша варіація всередині кластера є показником “хорошої” компактності (тобто “хорошої” кластеризації). Різні індекси для оцінки компактності кластерів ґрунтуються на вимірюванні відстані, наприклад, на середніх відстанях між спостереженнями.

*Відокремленість* — вимірює, наскільки кластер відокремлений від інших кластерів, при цьому, індекси, які використовуються як заходи (критерії та інструменти) поділу, включають:

- відстані між центрами кластерів;
- попарні мінімальні відстані між об’єктами в різних кластерах;

*Зв’язність* — відповідає тому, наскільки елементи розміщені в тому самому кластері, що й їхні найближчі сусіди в просторі даних. Величина “зв’язаності” може набувати значення від 0 (“бажане значення”) до нескінченності (“небажане значення”) <sup>Д<sup>59</sup></sup>.

Оскільки показників, які використовують для внутрішньої перевірки кластерних методів є достатньо багато <sup>Д<sup>60</sup></sup>, доцільно коротко охарактеризувати лише ті, які найчастіше зустрічається в літературі при проведенні кластерного аналізу.

*Індекс Калінскі-Харабаса (СН* або відомий як *критерій співвідношення дисперсії*) — є показником того, наскільки об’єкт схожий на власний кластер (згуртованість) порівняно з іншими кластерами (відокремлення). У даному випадку згуртованість оцінюється на основі відстані від точок даних у кластері до його центроїда кластера, а розділення базується на відстані центроїдів кластера від глобального центроїда. Більше значення індексу СН означає, що кластери щільні та добре розділені, хоча немає “прийнятного” граничного значення.

*Індекс силуету (S)*. Силуетний аналіз відноситься до методу інтерпретації та перевірки узгодженості в кластерах даних. Величина силуету є мірою того, наскільки об’єкт схожий на власний кластер (згуртованість) порівняно з іншими кластерами (відокремлення). Його можна використовувати для вивчення відстані розділення між отриманими кластерами. Графік силуету показує, наскільки близько кожна точка в одному кластері до точок у сусідніх кластерах, і, таким чином, забезпечує спосіб візуальної оцінки таких параметрів, як кількість кластерів.

*Індекс Данна (DI)* — це метрика для оцінки алгоритмів кластеризації, є внутрішньою схемою оцінки, де результат базується на самих кластеризованих даних.

<sup>Д<sup>57</sup></sup> Theodoridis S., Koutroumbas K. Pattern Recognition. 4th ed. Elsevier, 2009. 961 p.  
URL: <https://doi.org/10.1016/b978-1-59749-272-0.x0001-2> (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д<sup>58</sup></sup> Там же.

<sup>Д<sup>59</sup></sup> Там же.

<sup>Д<sup>60</sup></sup> Kaufman L. Finding groups in data: An introduction to cluster analysis. New York : Wiley, 1990. 342 p.

За допомогою цього індексу можна ідентифікувати набори кластерів, які є компактними, з невеликою дисперсією між членами кластера та добре розділеними, де середні значення різних кластерів достатньо віддалені один від одного, порівняно з в межах кластерної дисперсії. Чим вище значення індексу Данна, тим краще кластеризація. За оптимальну кількість кластерів  $k$  приймається кількість кластерів, яка максимізує індекс Данна.

*Індекс Дейвіса-Болдіна (DB)* Це внутрішня схема оцінювання, де перевірка того, наскільки добре було виконано кластеризацію, здійснюється з використанням величин і характеристик, властивих набору даних. Передбачає мінімізацію значення результату<sup>Д<sup>61</sup></sup>.

Мета системи показників зовнішньої кластерної перевірки полягає в тому, щоб порівняти ідентифіковані кластери (за  $k$ -середніми, РАМ або ієрархічною кластеризацією) із зовнішнім еталонними розподілами. В процесі дослідження є багато випадків, коли необхідно знайти подібність в розподілі даних за двома методами кластеризації. Приймаючи один розподіл за еталон можна кількісно оцінити подібність двох кластерних структур. Ці показники є ключовими в аналізі динаміки кластерних структур в часі, та їх якісній інтерпретації<sup>Д<sup>62</sup></sup>.

До системи показників зовнішньої оцінки входять наступні показники.

*Індекс Ренда (RI)* — обчислює міру подібності між двома кластерами, враховуючи всі пари вибірок і підраховуючи пари, призначені в тому самому або різних кластерах у прогнозованій і фактичній кластерах. Значення індексу розраховується за формулою фД. 6<sup>Д<sup>63</sup></sup>:

$$RI = \frac{2(a+b)}{n(n-1)} \quad (\text{фД. 6})$$

- де,  $n$  — кількість об'єктів у вибірці;  
 $a$  — кількість пар об'єктів з однаковими мітками, що знаходяться в одному кластері;  
 $b$  — кількість пар об'єктів з різними мітками, що знаходяться в різних кластерах.

Цей показник є симетричний, не залежить від значень і перестановок міток. Таким чином, даний індекс є мірою відстані між різними розбивками вибірки. RI може набувати значення в діапазоні  $[-1, 1]$ . Негативні значення відповідають “незалежним” розбиття на кластери, значення,  $\approx 0$  — випадковим розбиття, а позитивні значення свідчать про те, що два розбиття схожі (збігаються при  $RI = 1$ )<sup>Д<sup>64</sup></sup>.

*Індекс Фаулкса-Меллоуза* — це метод зовнішньої оцінки, який використовують для визначення подібності між двома кластеризаціями (кластерами, отриманими після алгоритму кластеризації), а також метрикою для вимірювання “матриць плутанини”. Ця міра подібності може бути або між двома ієрархічними кластеризаціями, або між кластеризацією та еталонною класифікацією. Більше значення для індексу Фаулкса-Меллоуза вказує на більшу подібність між кластерами та еталонними класифікаціями<sup>Д<sup>65</sup></sup>.

Використовуючи цю систему індексів можна здійснювати ефективну порівняльну оцінку та вибір методів для проведення кластерного аналізу країн світу за показниками ГП.

Д<sup>61</sup> Kaufman L. Finding groups in data: An introduction to cluster analysis. New York : Wiley, 1990. 342 p.

Д<sup>62</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 12.10.2023).

Д<sup>63</sup> Там же.

Д<sup>64</sup> Там же.

Д<sup>65</sup> Там же.

Табл. Д. 3 – Система показників внутрішньої перевірки якості кластеризації<sup>Д66</sup>

№	Показник (Позначення)	Формула	Оптимум
1	Root-mean-square std dev ( <b>RMSSTD</b> )	$\{\sum_i \sum_{x \in C_i} \ x - C_i\ ^2 / [P \sum_i (n_i - 1)]\}^{1/2}$	Elbow
2	Calinski-Harabasz index ( <b>CH</b> )	$\frac{\sum_i n_i d^2(c_i, c) / (NC - 1)}{\sum_i \sum_{x \in C_i} d^2(x, c_i) / (n - NC)}$	Max
3	Dunn's indices ( <b>D</b> )	$\min_{1 \leq i \leq k} \left( \min_{i+1 \leq j \leq k} \left( \frac{\text{dist}(C_i, C_j)}{\max_{1 \leq l \leq k} \text{diam}(C_l)} \right) \right)$	Max
4	Silhouette index ( <b>S</b> )	$\frac{1}{NC} \sum_i \left\{ \frac{1}{n_i} \sum_{x \in C_i} \frac{b_i - a_i}{\max(a_i, b_i)} \right\}$	Max
5	Davies-Bouldin index ( <b>DB</b> )	$\frac{1}{NC} \sum_i \max_{j, j \neq i} \left\{ \left[ \frac{1}{n_i} \sum_{x \in C_i} d(x, c_i) + \frac{1}{n_j} \sum_{x \in C_j} d(x, c_j) \right] / d(c_i, c_j) \right\}$	Min
6	SD validity index ( <b>SD</b> )	$\text{Dis}(NC \max) \text{Scat}(NC) + \text{Dis}(NC)$ $\text{Scat}(NC) = \frac{1}{NC} \sum_i \ \sigma(C_i)\  / \ \sigma(D)\ $ $\text{Dis}(NC) = \frac{\max_{i,j} d(c_i, c_j)}{\min_{i,j} d(c_i, c_j)} \sum_i (\sum_j d(c_i, c_j))^{-1}$	Min
7	S Dbw validity index ( <b>SD bw</b> )	$\text{Scat}(NC) + \text{Densbw}(NC) \text{cat}(NC)$ $\text{Densbw}(NC) = \frac{1}{NC(NC-1)} \sum_i \sum_{j, j \neq i} \frac{\sum_{x \in C_i \cup C_j} f(x, u_{i,j})}{\max \sum_{x \in C_i} f(x, c_i), \sum_{x \in C_j} f(x, c_j)}$	Min
8	C index ( <b>C</b> )	$\frac{S - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}}$	Min
9	Compactness ( <b>CP</b> )	$\frac{1}{n} \sum_{k=1}^{NC} n_k \left( \frac{\sum_{x_i, x_j \in C_k} d(x_i, x_j)}{n_k(n_k-1)/2} \right)$	Max
10	Connectivity ( <b>Conn</b> )	$\sum_{i=1} \sum_{j=1} x_i, \text{nni}(j)$	Min

Умовні позначення:

<b>D</b>	дата фрейм	<b>C<sub>i</sub></b>	<b>i</b> -ий кластер
<b>n</b>	число об'єктів в <b>D</b>	<b>n<sub>i</sub></b>	число об'єктів у <b>C<sub>i</sub></b>
<b>c</b>	центр в <b>D</b>	<b>c<sub>i</sub></b>	центр в <b>C<sub>i</sub></b>
<b>P</b>	атрибут в <b>D</b>	<b>σ(C<sub>i</sub>)</b>	вектор варіації в <b>C<sub>i</sub></b>
<b>NC</b>	число кластерів	<b>d(y y)</b>	дистанція між <b>x</b> та <b>y</b>
$\ X_i\  = (X_i^T \cdot X_i)^{1/2}$	евклідова відстань		

<sup>Д66</sup> Kassambara A. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. 188 p. URL: [https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering\\_en\\_preview.pdf](https://www.datanovia.com/en/wp-content/uploads/dn-tutorials/book-preview/clustering_en_preview.pdf) (date of access: 12.10.2023).

## ДОДАТОК Е

Статистична оцінка кластеризації 110 країн світу за їх ГП, проведеної на основі методів **k-means**, РАМ (k-medoids) та ієрархічної кластеризації

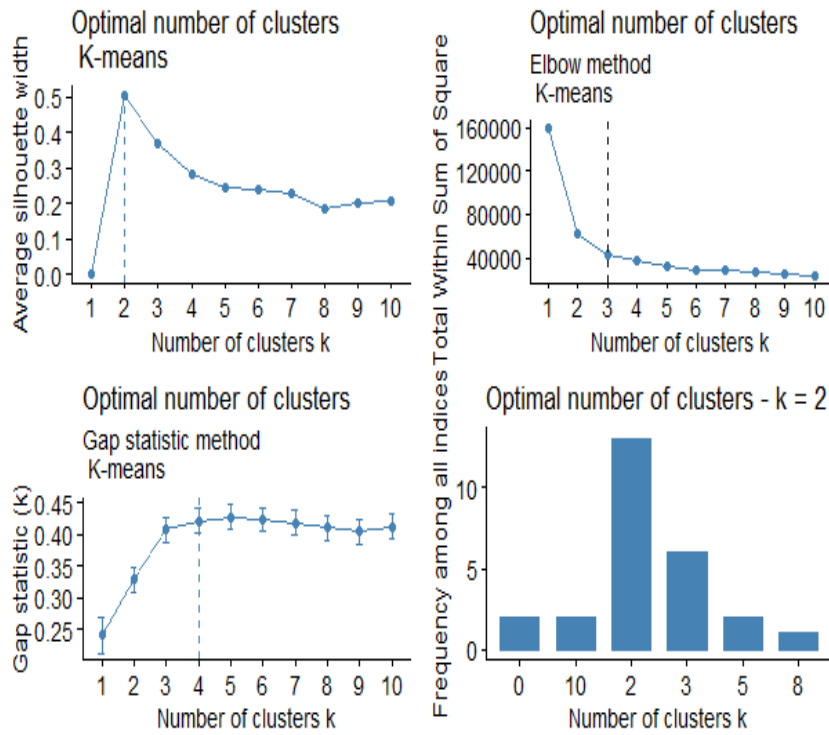


Рис. Е. 1 – Статистична оцінка оптимальної кількості кластерів, отриманих на основі методу k-means (за даними 7 субіндексів ГП 110 країн світу у 2022 р.)  
*Джерело:* побудовано автором у “R-середовищі”<sup>Д67</sup>, використовуючи пакет *factoextra*<sup>Д68</sup>.

<sup>Д67</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д68</sup> Kassambara A., Fabian M. *Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 12.10.2023).

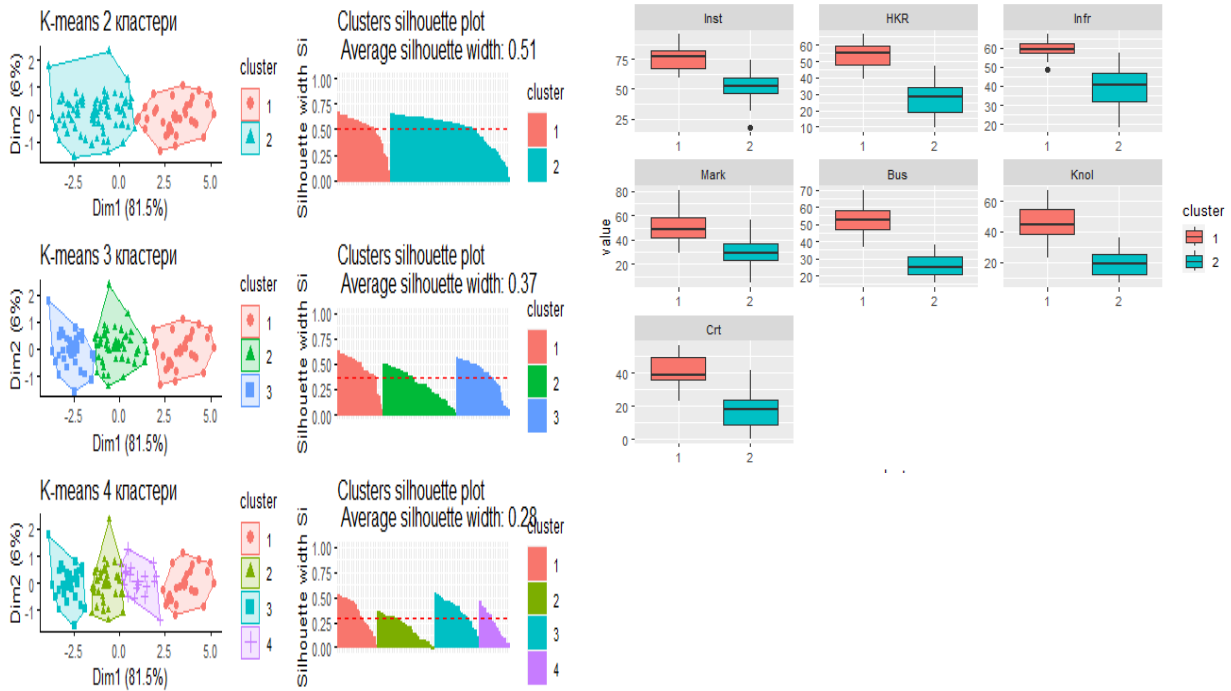


Рис. Е. 2 – Поділ на кластери та оцінка якості кластеризації (метод k-means)  
(за даними 7 субіндексів ГІІ 110 країн світу у 2022 р.)

Джерело: побудовано автором у “R-середовищі”<sup>Д69</sup>, використовуючи пакет factoextra<sup>Д70</sup>.

Табл. Е. 1 – Групування країн (“оптимальна структура”)  
за результатами кластеризації (метод k-means)  
(за даними 7 субіндексів ГІІ 110 країн світу у 2022 р.)

Кластери	Країни
1	"AU" "AT" "BE" "CA" "CN" "CY" "CZ" "DK" "EE" "FI" "FR" "DE" "HK" "HU" "IS" "IE" "IL" "IT" "JP" "KR" "LU" "MY" "NL" "NZ" "NO" "PT" "SG" "SI" "ES" "SE" "CH" "AE" "GB" "US"
2	"AL" "DZ" "BF" "AR" "CM" "AM" "BW" "BD" "AZ" "BH" "BG" "BA" "BR" "KH" "CL" "CO" "CR" "CI" "HR" "EC" "EG" "SV" "GE" "GR" "GT" "HN" "IN" "ID" "IR" "JM" "JO" "KZ" "KE" "KW" "KG" "LV" "LT" "MG" "ML" "MU" "MX" "MD" "MN" "MA" "NM" "NE" "NG" "OM" "PK" "PA" "PY" "PE" "PH" "PL" "QA" "RO" "RU" "RW" "SA" "SN" "YF" "SK" "ZA" "LK" "TJ" "TZ" "TH" "MK" "TN" "TR" "UG" "UA" "UY" "VN" "RY" "ZM"

Джерело: побудовано автором у “R-середовищі”<sup>Д71</sup>, використовуючи пакет factoextra<sup>Д72</sup>.

Д<sup>69</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 12.10.2023).

Д<sup>70</sup> Kassambara A., Fabian M. Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. *R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 12.10.2023).

Д<sup>71</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 12.10.2023).

Д<sup>72</sup> Kassambara A., Fabian M. Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. *R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 12.10.2023).



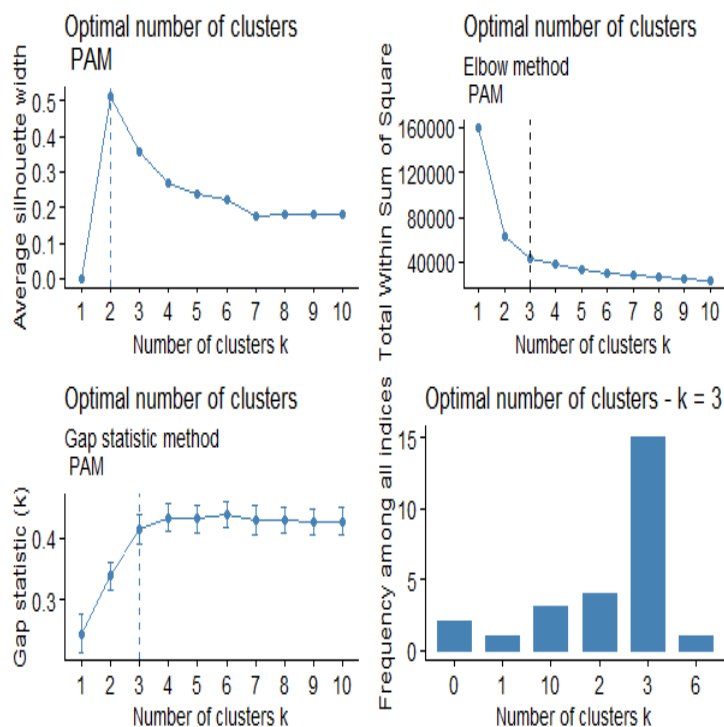


Рис. Е. 3 – Статистична оцінка оптимальної кількості кластерів, отриманих на основі методу PAM (за даними 7 субіндексів ГП 110 країн світу у 2022 р.)  
 Джерело: побудовано автором у “R-середовищі”<sup>Д73</sup>, використовуючи пакет factoextra<sup>Д74</sup>.

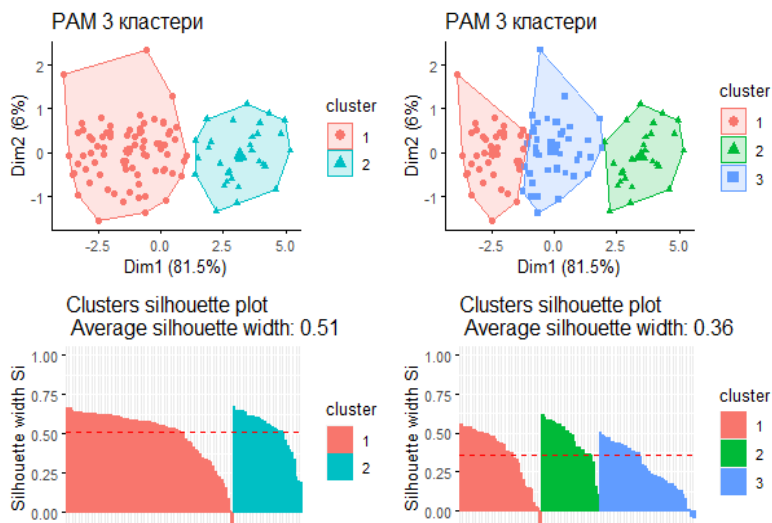


Рис. Е. 4 – Поділ на кластери та оцінка якості кластеризації (метод PAM)  
 (за даними 7 субіндексів ГП 110 країн світу у 2022 р.)

Джерело: побудовано автором у “R-середовищі”<sup>Д75</sup>, використовуючи пакет factoextra<sup>Д76</sup>.

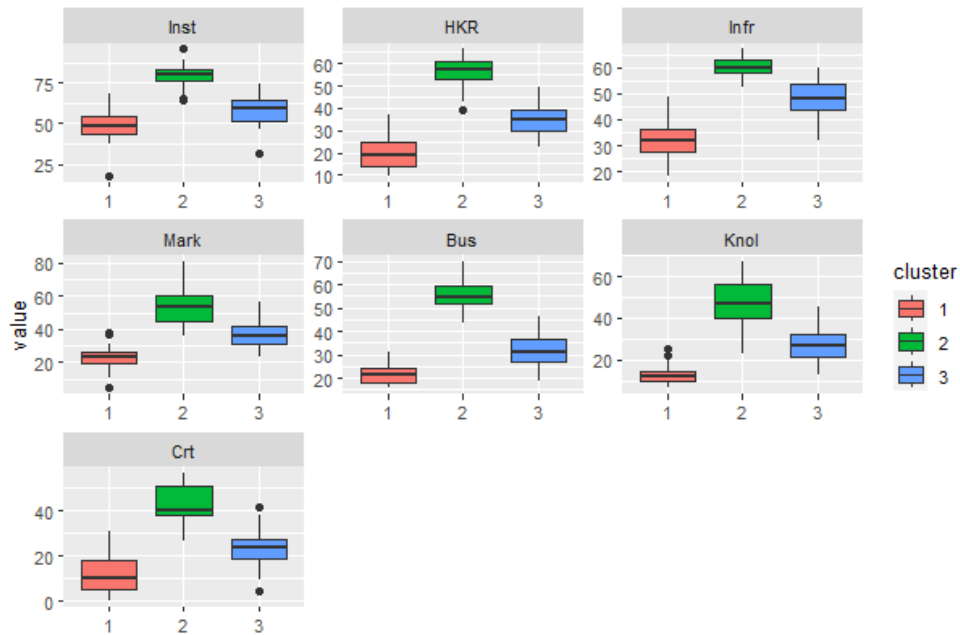
<sup>Д73</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д74</sup> Kassambara A., Fabian M. Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. *R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д75</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д76</sup> Kassambara A., Fabian M. Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. *R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 12.10.2023).

продовження додатка Е



продовження Рис. Е. 4

Табл. Е. 2 – Групування країн (“оптимальна структура”) за результатами кластеризації (метод РАМ) (за даними 7 субіндексів ГІІ 110 країн світу у 2022 р.)

Кластери	Країни
1	"AL" "DZ" "BF" "AR" "CM" "AM" "BW" "BD" "AZ" "KH" "CI" "EC" "EG" "SV" "GT" "HN" "JM" "KE" "KG" "MG" "ML" "MN" "MA" "NM" "NE" "NG" "PK" "PA" "PY" "RW" "SN" "LK" "TJ" "TZ" "TN" "UG" "RY" "ZM"
2	"AU" "AT" "BE" "CA" "CN" "CY" "DK" "EE" "FI" "FR" "DE" "HK" "IS" "IE" "IL" "JP" "KR" "LU" "NL" "NZ" "NO" "SG" "SE" "CH" "AE" "GB" "US"
3	"BH" "BG" "BA" "BR" "CL" "CO" "CR" "HR" "CZ" "GE" "GR" "HU" "IN" "ID" "IR" "IT" "JO" "KZ" "KW" "LV" "LT" "MY" "MU" "MX" "MD" "OM" "PE" "PH" "PL" "PT" "QA" "RO" "RU" "SA" "YF" "SK" "SI" "ZA" "ES" "TH" "MK" "TR" "UA" "UY" "VN"

Джерело: побудовано автором у “R-середовищі”<sup>Д77</sup>, використовуючи пакет *factoextra*<sup>Д78</sup>.

<sup>Д77</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д78</sup> Kassambara A., Fabian M. *Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 12.10.2023).

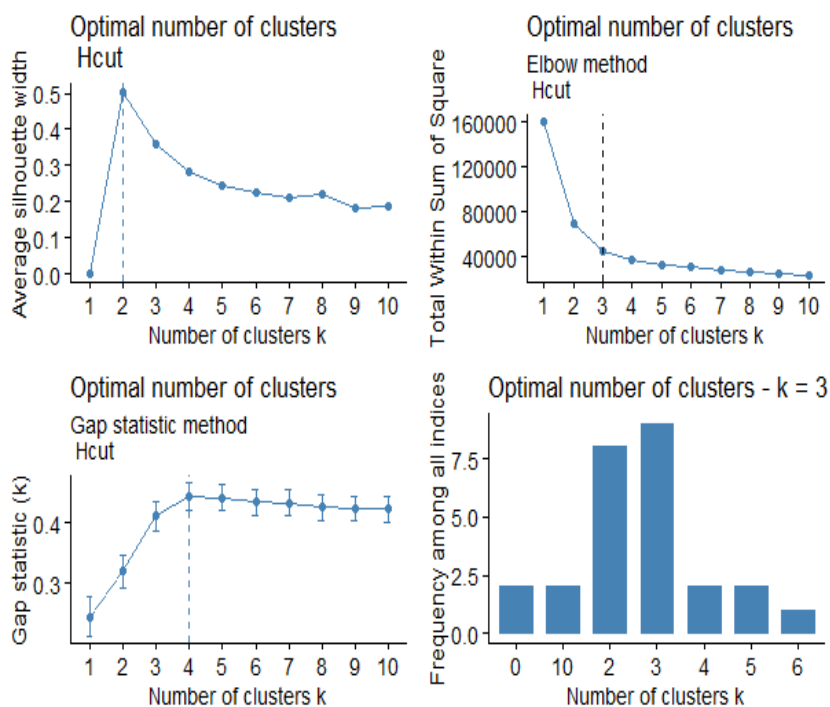


Рис. Е. 5 – Статистична оцінка оптимальної кількості кластерів, отриманих на основі методу ієрархічної кластеризації (метод Ward) (за даними 7 субіндексів ГІ 110 країн світу у 2022 р.)

Джерело: побудовано автором у “R-середовищі”<sup>Д79</sup>, використовуючи пакет *factoextra*<sup>Д80</sup>.

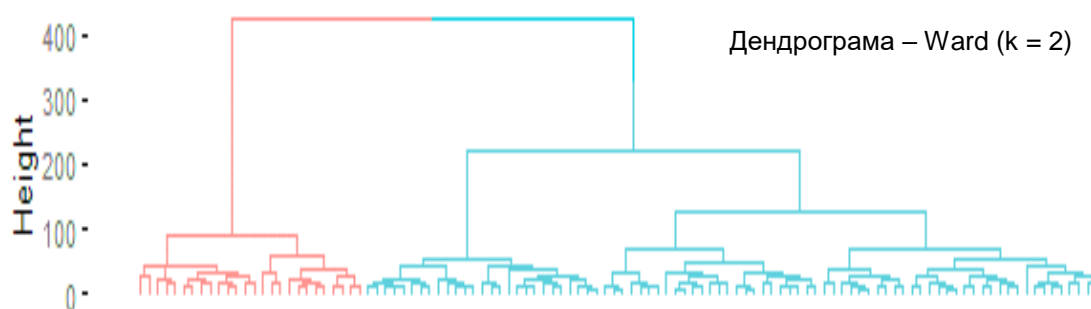


Рис. Е. 6 – Поділ на кластери та оцінка якості кластеризації (метод ієрархічної кластеризації (метод Ward)) (за даними 7 субіндексів ГІ 110 країн світу у 2022 р.)

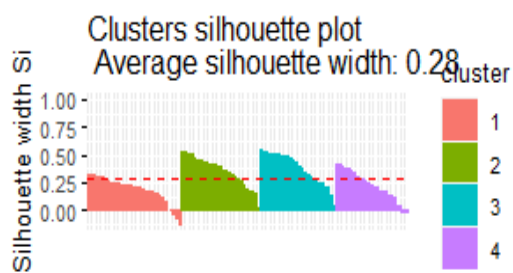
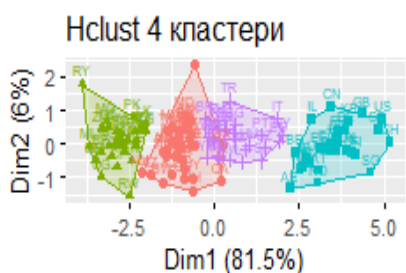
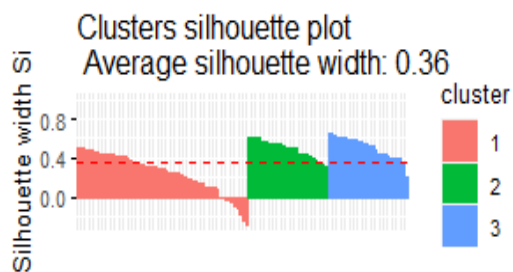
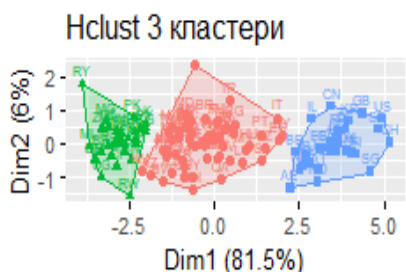
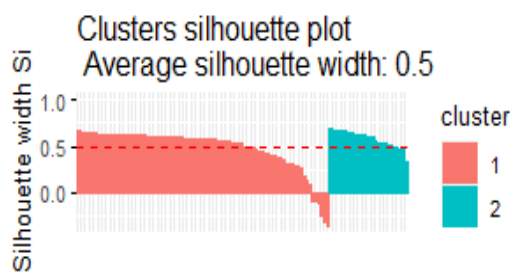
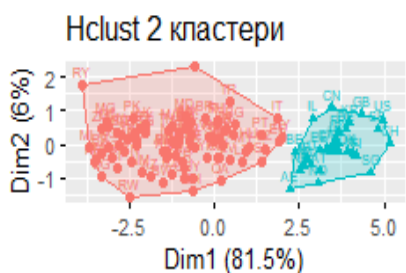
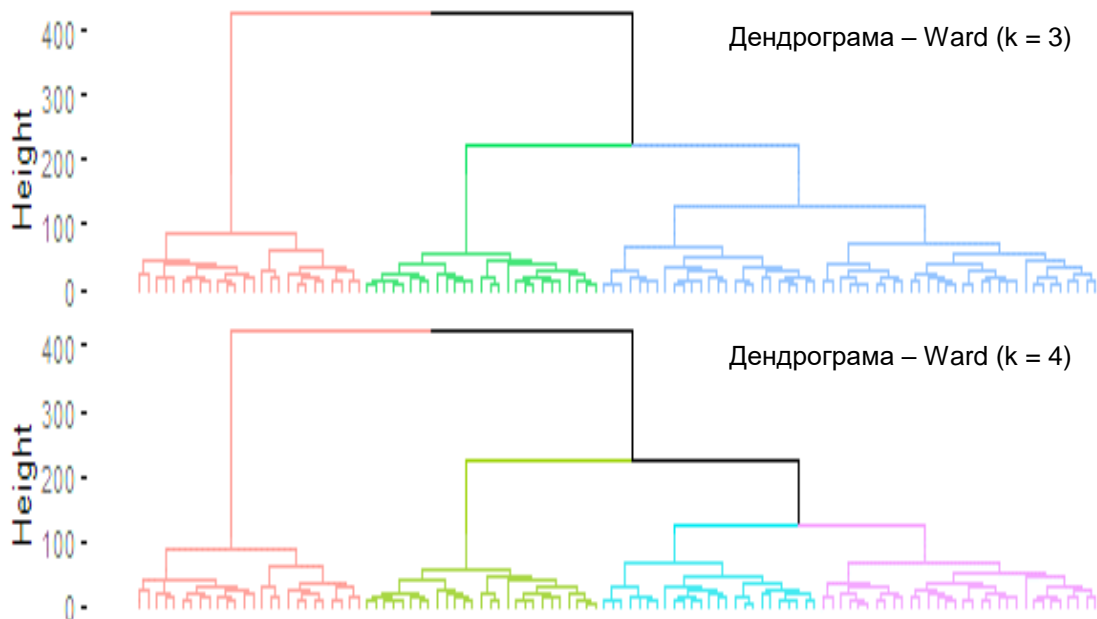
Джерело: побудовано автором у “R-середовищі”<sup>Д81</sup>, використовуючи пакет *factoextra*<sup>Д82</sup>.

Д<sup>79</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 12.10.2023).

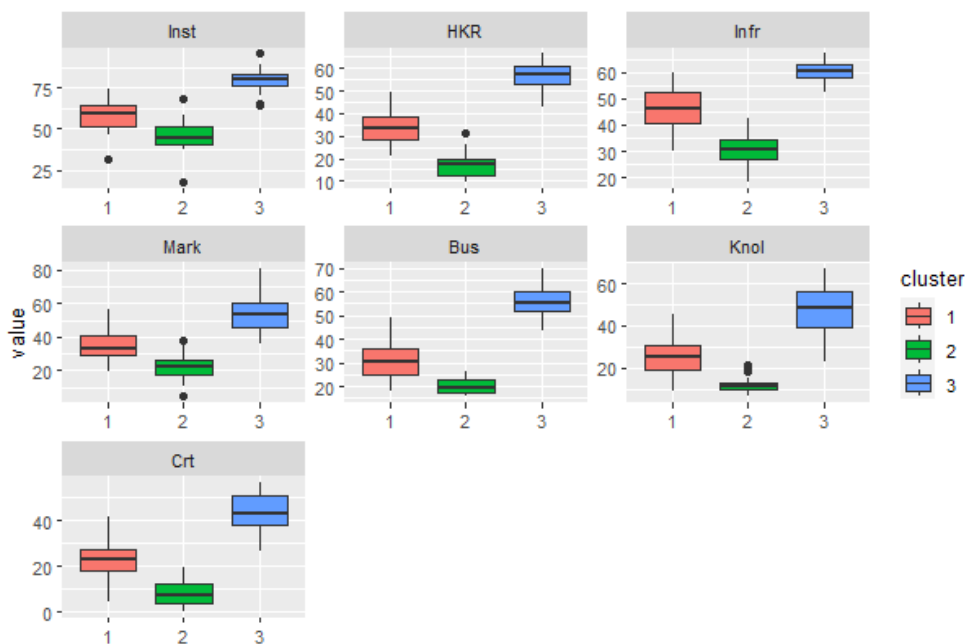
Д<sup>80</sup> Kassambara A., Fabian M. *Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 12.10.2023).

Д<sup>81</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 12.10.2023).

Д<sup>82</sup> Kassambara A., Fabian M. *Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 12.10.2023).



продовження Рис. E. 6



продовження Рис. Е. 6

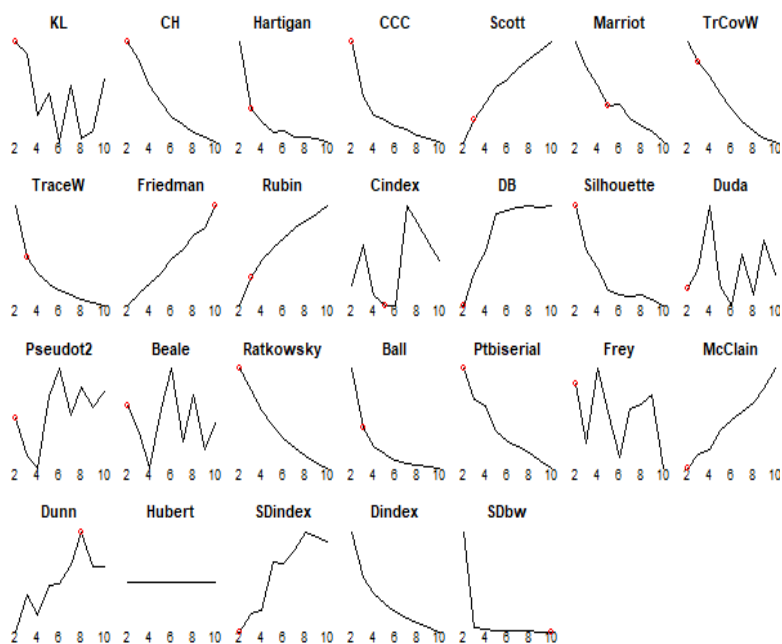
Табл. Е. 3 – Групування країн (“оптимальна структура”) за результатами кластеризації (метод ієрархічної кластеризації (метод Ward)) (за даними 7 субіндексів ГІІ 110 країн світу у 2022 р.)

Кластери	Країни
1	"AL" "AR" "AM" "BW" "AZ" "BH" "BG" "BA" "BR" "CL" "CO" "CR" "HR" "CY" "CZ" "GE" "GR" "HU" "IN" "ID" "IR" "IT" "JM" "JO" "KZ" "KW" "LV" "LT" "MY" "MU" "MX" "MD" "MN" "MA" "NM" "OM" "PA" "PE" "PH" "PL" "PT" "QA" "RO" "RU" "SA" "YF" "SK" "SI" "ZA" "ES" "TH" "MK" "TN" "TR" "UA" "UY" "VN"
2	"DZ" "BF" "CM" "BD" "KH" "CI" "EC" "EG" "SV" "GT" "HN" "KE" "KG" "MG" "ML" "NE" "NG" "PK" "PY" "RW" "SN" "LK" "TJ" "TZ" "UG" "RY" "ZM"
3	"AU" "AT" "BE" "CA" "CN" "DK" "EE" "FI" "FR" "DE" "HK" "IS" "IE" "IL" "JP" "KR" "LU" "NL" "NZ" "NO" "SG" "SE" "CH" "AE" "GB" "US"

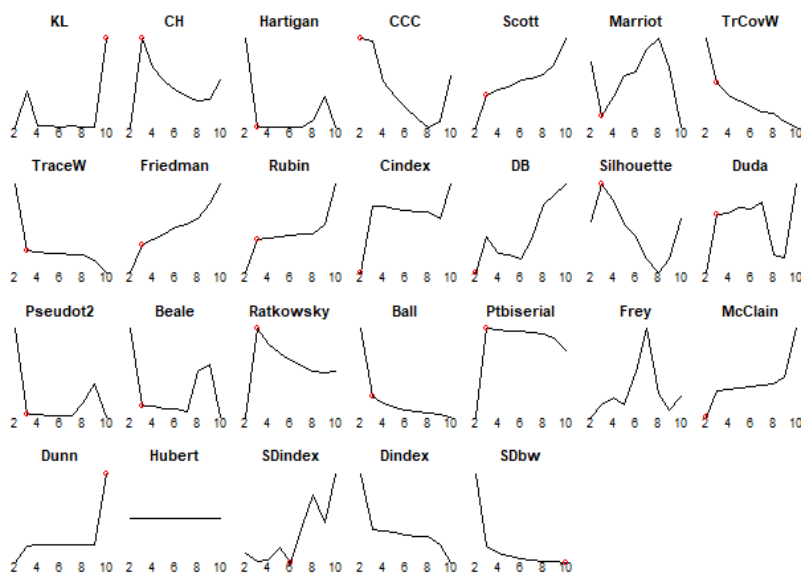
Джерело: побудовано автором у “R-середовищі”<sup>Д<sup>83</sup></sup>, використовуючи пакет *factoextra*<sup>Д<sup>84</sup></sup>.

Д<sup>83</sup> R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 12.10.2023).

Д<sup>84</sup> Kassambara A., Fabian M. *Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R Packages*. URL: <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html> (date of access: 12.10.2023).



а) метод *k-means*



б) метод PAM

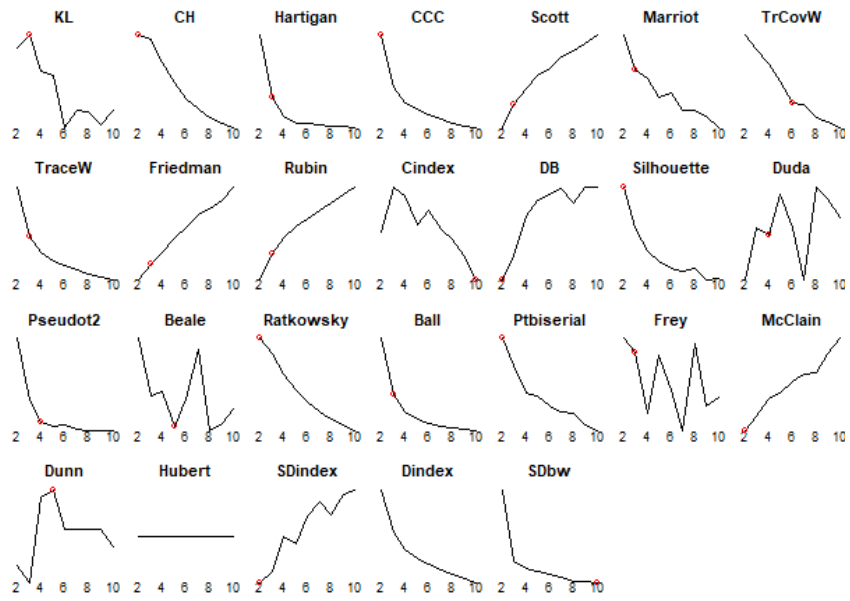
Рис. Е. 7 – Оцінювання оптимальної кількості кластерів за допомогою окремих індексів внутрішньої валідності (для методів: а) *k-means*; б) PAM; в) ієрархічної кластеризації (метод Ward)) (за даними 7 субіндексів ПІ 110 країн світу у 2022 р.)

Джерело: побудовано автором у “R-середовищі”<sup>Д85</sup>, використовуючи пакет *Nbclust*<sup>Д86</sup>.

<sup>Д85</sup> R R: The R Project for Statistical Computing. *R: The R Project for Statistical Computing*. URL: <https://www.r-project.org> (date of access: 12.10.2023).

<sup>Д86</sup> NbClust: AnRPackage for Determining the Relevant Number of Clusters in a Data Set / M. Charrad et al. *Journal of Statistical Software*. 2014. Vol. 61, no. 6. P. 1–36. URL: <https://doi.org/10.18637/jss.v061.i06>

*продовження додатка Е*



*в) метод ієрархічної кластеризації (метод Ward)*

*продовження Рис. Е. 7*

## ДОДАТОК Ж

Табл. Ж. 1 – Загальна характеристика 10-ти найвагоміших інноваційноорієнтованих трендів та 20-ти перспективних стартапів у нафтогазовій промисловості у 2023 році, що представляють означені тренди

Загальна характеристика тренду, стартапа	
Назва тренду, назва стартапу	
1	2
1. <b>Інтернет речей.</b> Нафтогазова промисловість використовує IoT для покращення виробництва, оптимізації обладнання, забезпечення безпеки працівників і моніторингу віддалених районів. Датчики, розміщені в свердловинах, противибухові преვენтори і дросельні клапани, дозволяють збирати дані в реальному часі. Використовуючи ці дані, видобувні та газові стартапи швидко виявляють несправне обладнання, допомагаючи польовим інженерам передбачити виникнення нештатної ситуації та швидко відреагувати на неї.	
<b>Sensital</b> (Австралія)	Впроваджує рішення для отримання максимальної віддачі від екосистем Інтернету речей для багатьох галузей. Стартап пропонує свою IoT-платформу iBOGits , яка автоматизує планування та проведення різних категорій ТО та ремонтні обладнання, а також здійснює “дистанційний моніторинг” . Все це сприяє підвищенню рівня безпеки, надійності та ефективності роботи свердловин, трубопроводів і промислового обладнання. Крім того платформа iBOGits також допомагає нафтогазовим операторам мінімізувати загальні операційні витрати (OPEX) і максимізувати віддачу від інвестицій (ROI).
<b>ZuFra</b> (Фінляндія)	Впроваджує промислові цифрові рішення для нафтової та газової промисловості через свою власну хмарну платформу IoT. Продукти стартапу IoT для видобутку нафти та газу включають платформу розробки родовищ Geolafi. Платформа підтримує точне буріння, планування виробництва, штучний підіом і прогнозне обслуговування. Рішення ZuFra IoT додатково надають інформацію в режимі реального часу для стартапів нафти та газу, підвищуючи ефективність і безпеку працівників.
2. <b>Штучний інтелект.</b> Нафтова та газова промисловість все більше застосовує ШІ та науку про дані для вирішення складних проблем у розвідці, добуванні та переробці. Платформи з підтримкою ШІ підтримують прийняття рішень за допомогою прогнозної, директивної та когнітивної аналітики. Таким чином ШІ допомагає інженерам-нафтовикам і керівникам нафтогазових компаній відкривати та впроваджувати нові ідеї щодо розвідки та видобутку на родовищі, щоб підвищити рентабельність інвестицій.	
<b>Neudax</b> (США)	Американський стартап, який надає рішення ШІ для нафтогазових компаній. Стартап допомагає польовим інженерам впевненіше та ефективніше розвивати свої ресурси. Платформа ШІ стартапу Neudax включає передову аналітику та науку про дані, такі як глибоке навчання та навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning (RL)). Neudax дозволяє нафтогазовим операторам аналізувати тисячі параметрів нафтових свердловин, оцінювати варіанти закачування та формулювати рішення для повторного гідророзриву.
<b>Nesh</b> (США)	Розробляє чат-боти на основі штучного інтелекту для всього ланцюжка створення вартості нафти та газу. Віртуальний помічник Nesh від стартапу збирає дані з багатьох джерел і відповідає на запитання за допомогою обробки природної мови (NLP). Nesh дозволяє операторам родовищ вирішувати різноманітні проблеми, пов'язані з різними технологіями та операціями нафтопромислів. Також він надає відповідну інформацію та відкриває нові знання з даних, щоб оператори на місці могли приймати швидкі та об'єктивні рішення.



1	2
<p><b>3. Великі дані та аналітика.</b> Щоденні операції в нафтогазовій промисловості створюють великі обсяги неструктурованих даних. Платформи великих даних допомагають галузевим профільним фахівцям аналізувати такі дані. Такі інструменти є необхідним і для інженерів, які прагнуть оптимізувати видобуток і забезпечити безпеку резервуарів. Крім того, великі масиви ретроспективних даних допомагають у "навчанні" моделей ШІ. Використовуючи аналітику великих даних, управлінські рішення, які приймаються у нафтогазовій галузі є більш ефективними та далекоглядними.</p>	<p>Пропонує рішення для великих даних та ШІ для нафтогазової галузі. Платформа надає інженерам інформаційні панелі аналітики даних, інструменти візуалізації, прогнози виробництва та моделі оцінки. Ця платформа ШІ інтегрується з Data-as-a-Service (DaaS), що дозволяє працювати з даними з будь-якого джерела. Загалом платформа дає можливість інженерам і енергетичним операторам розробляти країні стратегії на рівні активів або компанії.</p> <p>Забезпечує можливість використання великих даних та аналітики для заводження, видобутку та оптимізації буріння. Окрім алгоритмів моделювання пластів, Phoenix RDS також пропонує оптимізацію робочих процесів для збільшення вилучення нафти (EOR). Це дозволяє операторам нафтогазових активів підвищити ефективність охоплення колектора та зменшити вимоги до обсягу закачування. Це, у свою чергу, дозволяє нафтовим компаніям зменшувати витрати та збільшувати вартість активів.</p>
<p><b>4. Робототехніка та автоматизація.</b> Оператори нафтогазових підприємств працюють у складних умовах, з високим ризиком для їх безпеки. Для зменшення таких ризиків, а також для підвищення ефективності операцій виробничих процесів, у нафтогазовій промисловості активно використовуються робототехніка та автоматизація. Також, роботи є корисними для інспектування, обстеження та промислової автоматизації на нафтових вишках і нафтопереробних заводах. Робототехніка та автоматизація прискорюють операції та зменшують потребу в ПВП, у свою чергу, підвищуючи ефективність і зменшуючи помилки, спричинені людиною.</p>	<p>Пропонує інтелектуальні рішення автоматизації для скорочення часу взаємодії між виявленням, діагностикою та вирішенням для нафтогазових компаній. Підключена технологічна платформа стартує оцифровувати й автоматизувати виробничі процеси компанії.</p> <p>Рішення Sensia для видобутку, транспортування, зберігання та переробки нафти та газу також забезпечують вищу ефективність роботи, безпеку та продуктивність активів, оптимізують графіки виробництва та скорочують простой обладнання.</p>
<p><b>EXRobotics (Нідерланди)</b></p>	<p>Створює різноманітні види роботів, які працюють у складних умовах нафтогазової галузі. Зокрема, такий клас роботів стартує як First Responder використовують у середовищі, де присутній вибухонебезпечний газ; Emission Detector — для боротьби з неконтрольованими виходами, Co-Operator — для віддалених об'єктів; Investigator — для збору даних. Для нафтогазової промисловості EXRobotics пропонує хмарну платформу Raas. Платформа дозволяє промисловим операторам підвищити ефективність роботи, безпеку та знизити витрати</p>
<p><b>5. 3D моделювання та візуалізація.</b> 3D-моделювання та високоякісна візуалізація допомагають створити зображення підземних пластів та ітишого нафтогазового обладнання. У поєднанні з ретроспективними даними видобутку дана технологія моделює фази видобутку та закачування протягом життєвого циклу пласта, на основі чого фахівці оптимізують планування виробництва та операції. Крім того, 3D-моделювання та візуалізація знижують витрати та ризики, одночасно підвищуючи ефективність нафтогазових активів.</p>	<p>Стартуп надає нафтогазовим компаніям хмарну платформу під назвою XXSim . На платформі представлені модулі моделювання термальних, нафтових і композиційних колекторів. Разом із платформою XXSim також пропонує інструменти, які конвертують файли моделювання із зовнішніх симуляторів. Використовуючи платформу хмарних обчислень XXSim , інженери-розробники прогнозують продуктивність пластів та пропонує необхідні вхідні дані для максимізації видобутку з пласта.</p>
<p><b>Maillane (Франція)</b></p>	<p>Пропонує своє хмарне рішення oilfield.ai для автоматизації моделювання та візуалізації пластів і прийняття рішень у реальному часі. Продукт стартує поєднує геонауку, фізику та аналітику на основі ШІ. Oilfield.ai знаходить застосування в оптимізації виробництва, розробці родовищ і управлінні пластами. Інженери з нафти та резервуарів використовують платформу для навчання відтворених моделей, які переобчислюють оцінку запасів і оптимізують видобуток.</p>

1	2
6. <b>Хмарні обчислення.</b>	<p>Хмарні обчислення здатні зберігати й обробляти дані на віддалених серверах, оптимізувати інформаційні процеси, локальну пам'ять і обчислювальні потужності. У своїй повсякденній діяльності нафтогазова промисловість генерує величезну кількість даних. Використання хмарних технологій і програмних додатків підвищує галузеву ефективність, безпеку, масштабованість, а також полегшує цифрову трансформацію. Хмарні інструменти — “платформа”, “сховище”, “інфраструктура”, “дані” тощо — забезпечують розширену архітектуру, інформативні візуальні інформаційні панелі та віддалений доступ до статистики в реальному часі.</p>
inerg (США)	<p>Пропонує інструменти для наскрізного управління нафтовими активами та аналізу даних свердловин. Інструменти старту послідовують економічні, виробничі та операційні дані в одній програмі. Він визначає операційні зміни, які підвищують ефективність і зменшують загальні витрати нафтогазових компаній. Крім того, старту пропонує хмарне програмне забезпечення для економічної оцінки запасів нафти та газу. Його ПЗ покращує точність оцінки придбання та вилучення (A&amp;D), інтеграції та управління нафтогазовими активами.</p>
Engage (США)	<p>Пропонує хмарну цифрову платформу управління “полями”. Платформа забезпечує відстеження в режимі реального часу, прогнозне планування та звітність на основі аналізу даних. Його платформа об'єднує виробничі дані, пристрої IoT та облікове програмне забезпечення для забезпечення прозорості операцій нафтопроміслу. Рішення також використовує прогнозні алгоритми для автоматизації завдань на основі заздалегідь визначених критеріїв, що забезпечує економію часу, підвищення продуктивності та скорочення витрат.</p>
7. <b>Доповнена та віртуальна реальність.</b>	<p>Технологія заурення включає доповнену та віртуальну реальність (AR/VR), змішану реальність (MR) і розширену реальність (XR). У нафтовій і газовій промисловості рішення на основі технологій Reality підвищують ефективність і зменшують кількість помилок, покazuючи в реальному часі інформацію про обладнання, інструменти та деталі. Наприклад, компанії, що займаються розвідкою та видобутком (E&amp;P), використовують реальні рішення для віддаленого моніторингу, отримання зображень у свердловині та віртуального навчання. Це дозволяє поєднувати реальне та віртуальне середовища, що забезпечує взаємодію між людиною та машиною за допомогою носіїв і сповіщень зі смартфонів.</p>
Previs Studio (Індія)	<p>Пропонує VR-рішення для виробництва та виробників оригінального обладнання (OEM) у переробній промисловості. Він формує віртуальну і доповнену реальність для візуальної комунікації, імітуючи реальне середовище для розроблення проєктів “з нуля”, забудови та модернізації. Рішення підтримує будівництво промислових об'єктів, технічне обслуговування діючих нафтогазових підприємств, а також навчання працівників і підвищення безпеки. Персонал з експлуатації та технічного обслуговування використовує VR-студію старту, щоб здійснювати моніторинг будівництва об'єкта, роботи підприємства і його ТО (в тому числі й прогнозне його обслуговування).</p>
RealWear (США)	<p>Пропонує промислові “головні гарнітури” (“headsets”). Такі гарнітури включають дистанційне наставництво, навігацію по документах, візуалізацію IoT, а також цифрові рішення для виробничого процесу. У нафтогазовій промисловості такі гарнітури використовують інженери буріння та заканчування свердловин для візуалізації та їх кращої комунікації в процесі виробництва. Окрім гарнітур, старту пропонує й інші засоби індивідуального захисту, зокрема навушники, ковпачки та кліпси для касок, які також працюють на AR/VR.</p>
8. <b>Системи управління виробництвом (MES).</b>	<p>MES об'єднує виробничі потужності, операційні технології, такі як диспетчерське керування та збір даних (SCADA), і обчислювальні системи для контролю виробничого процесу. Оскільки процеси виробництва нафтогазового обладнання є складними, інженери шукають рішення для моніторингу та контролю виробничого процесу. MES пропонує інтелектуальну архітектуру для виробничих систем з інтегрованим керуванням для нафтової та газової промисловості. Таким чином, він вдосконалює технології нафтогазової промисловості, які забезпечують швидший, безпечніший і надійніший видобуток.</p>
Cognate- Gnosis (Австралія)	<p>Пропонує рішення MES для будь-якої промислової компанії, включаючи нафтогазову, гірничодобувну та комунальні підприємства. Консультації старту MES допомагають виробникам нафтогазового обладнання використовувати дані про виробництво в реальному часі для оптимізації операції, підвищення ефективності, зменшення відходів і підвищення загальної ефективності обладнання (OEE). Крім того, старту також пропонує рішення IoT для забезпечення прогнозного аналізу, а також навчання співробітників і безпеки мережі.</p>

1	<p><b>Link3D (США)</b></p> <p>Пропонує хмарну програмну платформу MES для оптимізації робочих процесів адитивного виробництва (AM). Це дає змогу цифровому виробництву прискорити створення прототипів, оснащення та виготовлення кінцевого використання та запасних частин. Рішення Link3D дозволяють інженерам-виробникам максимізувати продуктивність виробництва, централізувати замовлення та оптимізувати ціни. Крім того, платформа забезпечує "наскрізний моніторинг і контроль" що дозволяє оптимізувати виробництво за частини.</p>
9.	<p><b>Прогнозне технічне обслуговування (ПТО).</b> Прогнозне технічне обслуговування та операції включають збір даних із датчиків у польових установках та їх інтеграцію з алгоритмами машинного навчання. Це дозволяє інженерам швидко оцінювати стан обладнання та вчасно вживати заходів з ТО. Операції з прогнозуванням у поєднанні з програмними платформами додатково дозволяють детально візуалізувати деталі, тим самим допомагають операторам нафтогазових компаній передбачати потенційні збої. Більш того, ПТО знаходять застосування і в операціях допоміжного виробництва, вони підвищують безпеку, сприяють продовженню терміну служби установок і зменшують витрати, пов'язані з експлуатацією та обслуговуванням.</p>
Twin Thread (США)	<p>Стартап використовує "цифрові клони" та "цифрові потоки" з метою підвищення навчання виробничого персоналу, на основі великої кількості виробничих даних, які вже є на їх підприємстві. Дана платформа прогнозування операцій спеціально створена для промислового застосування, зокрема її спеціалізований програмний модуль забезпечує керування прогнозом інформацією про ОЕЕ, витрати на матеріали та енергію, а також прогнозу продуктивності і оцінку терміну служби активів.</p>
Prognostic (Великобританія)	<p>Стартап розробляє наскрізні рішення Platform-as-a-Service (PaaS) для впровадження прогнозного обслуговування на основі IoT. Його платформа моніторингу стану аналізує ретроспективні дані, дані в реальному часі та інші зовнішні дані, а також інформацію про основні параметри роботи установок. Використовуючи ІШ, він збільшує термін служби активів, створюючи шаблони відмов. Платформа дозволяє нафтогазовим компаніям, серед інших промислових компаній, скоротити час простою машин, а отже зменшити витрати.</p>
10.	<p><b>Блокчейн (Blockchain).</b> Технологія "блокчейн" дедалі активніше застосовується в управлінні нафтогазовими підприємствами.. " Розумні контракти" забезпечують необхідний рівень безпеки та прозорості фінансово-економічних операцій на підприємствах нафтогазового комплексу. Крім того, використання даної технології дозволяє нафтогазовим компаніям автоматизувати практично весь документообіг у їх фінансовій сфері (рахунки-фактури, розрахунки після торгів і облік спільного підприємства тощо). Блокчейн також корисний для відстеження ринку вуглеводнів, торгівлі, роздрібної торгівлі B2C, внутрішньогрупового бізнесу.</p>
Ondiflo (США)	<p>Стартап забезпечує автоматизацію транзакцій нафтових родовищ, поєднуючи технологію блокчейн та IoT. Він використовує дані датчиків для автоматизації процесу закупівлі до оплати для транспортування вуглеводнів. Рішення, які пропонується його проєктом пропонує відстеження від "точки завантаження" до "точки вивантаження", покращуючи прозорість процесів транспортування. Крім того, це підвищує ефективність роботи, одночасно зменшуючи вуглецевий слід нафти та газу.</p>
Blockgemini e (США)	<p>Стартап пропонує прозорі та безпечні бізнес-рішення для управління складними процесами нафтогазового сектора енергетики. Стартап поєднує технології Blockchain, AI та IoT для забезпечення повної цифрової трансформації нафтогазової галузі. Це включає планування, складування та транспортування, а також прогнозування та ціноутворення попити. Таким чином, хмарна платформа дає змогу нафтогазовим компаніям обмінюватися цифровим способом і координувати плани на основі прогнозів, а також приймати рішення для покращення свого бізнесу. Рішення також підвищує загальну операційну ефективність, забезпечуючи прозорість різних виробничих процесів.</p>

Джерело: складено автором на основі джерела<sup>Д 87</sup>

Д 87 Discover Top 10 Oil and Gas Industry Trends & Innovations in 2024. *StartUs Insights*.  
 URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-oil-gas-industry-trends-innovations-in-2021/> (date of access: 22.12.2023).



## ДОДАТОК И

Табл. И. 1 – Основні показники Енергетичного балансу України за 2015–2020 рр. за сировою нафтою та природним газом (тис. тон. нафтового еквівалента)

Статті	Показники по роках, тис. тон. нафтового еквівалента											
	сиря нафта						природний газ					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Виробництво	2518	2304	2208	2341	2478	2476	14814	15175	15472	16487	16318	15856
Імпорт	238	527	1331	1333	1341	1815	13288	8809	11262	8459	9506	7386
Зміна запасів	-22	-25	-139	-41	-54	-116	-2057	1620	-2180	707	-2441	602
Загальне постачання	17	–	-49	1	20	21	26055	25603	24554	25653	23383	23844
Перетворення	-2842	-2800	-3345	-3626	-3777	-4154	-10033	-9928	-9582	-10710	-9904	-10665
Споживання	8	6	6	9	9	8	16022	15673	14971	14843	13479	13179

Джерело: сформовано автором на основі даних джерела<sup>Д88</sup>.



Рис. И. 1 – Потужності ПСГ України (одна третина з 30 млрд. м<sup>3</sup>), які пропонуються іноземним трейдерам<sup>Д89</sup>

Д<sup>88</sup> Економічна статистика / Економічна діяльність / Енергетика. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 27.12.2023).

Д<sup>89</sup> Europe's Risky Plan to Avert an Energy Crisis: Stash Gas in Ukraine. *Bloomberg*. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-06-12/europe-has-a-plan-to-store-gas-in-ukraine-despite-war-to-avert-winter-crisis> (date of access: 23.12.2023).

## ДОДАТОК К

Табл. К. 1 – Основні фінансово-економічні показники нафтогазової галузі України у структурі її Національної економіки (дані 2019 р.)

Показник	Значення показника	
	абсолютне	його частка у структурі відповідної статті національної економіки
Обсяг капітальних витрат	34,0 млрд. грн.	5,5%
Обсяг експлуатаційних витрат	72,0 млрд. грн.	1,0%
Кількість робочих місць	47 тисяч	0,3%
Внесок (вклад) у внутрішнє виробництво	151,0 млрд. грн.	2,0%
Внесок (вклад) у формування ВВП	97,0 млрд. грн.	2,4%
Платежі до бюджету та державних цільових фондів ("фіскальний внесок" (вклад))	86,0 млрд. грн.	9,0%
<i>Близько 81,0% (151,0 млрд. грн.) продукції нафтогазовидобувної галузі споживається іншими галузями, які разом складають ≈ 45,0% українського виробництва, зокрема:</i>		
– енергія і теплопостачання	34,0%	
– транспорт	18,0%	
– нафтопереробка	16,0%	
– металургія	7,0%	
– хімічне виробництво	6,0%	
– виробництво продуктів харчування	5,0%	
– інше виробництво	4,0%	
– видобування газу	3,0%	
– інші галузі	7,0%	

*Джерело:* сформовано автором на основі даних джерела<sup>Д<sup>90</sup></sup>.

<sup>Д<sup>90</sup></sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p.  
 URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).

Табл. К. 2 – Основні показники фінансової звітності підприємств нафтогазової галузі України (за період 2020–2022 рр., млн. грн.)

Назва підприємства та назва показника	Роки		
	2020	2021	2022
<b>НАК “Нафтогаз України”</b>			
Дохід, млн. грн.	121 058,72	170 462,23	169 912,32
Чистий прибуток, млн. грн.	– 18 001,70	53 896,22	– 59 199,29
Активи, млн. грн.	408 854,78	463 901,82	446 031,46
Зобов’язання, млн. грн.	94 328,43	54 652,71	149 752,10
<b>ПАТ “Укрнафта”</b>			
Дохід, млн. грн.	35 534,82	н / д	н / д
Чистий прибуток, млн. грн.	4 269,26	н / д	н / д
Активи, млн. грн.	38 071,16	н / д	н / д
Зобов’язання, млн. грн.	28 215,97	н / д	н / д
<b>АТ “Укргазвидобування”</b>			
Дохід, млн. грн.	56 891,76	90 119,75	86 377,78
Чистий прибуток, млн. грн.	4 946,83	72 571,11	60 577,14
Активи, млн. грн.	134 899,75	196 969,01	263 310,99
Зобов’язання, млн. грн.	29 922,22	17 700,37	28 516,72
<b>ПрАТ “БК “Укрнафтобуріння””</b>			
Дохід, млн. грн.	5 202,03	12 990,12	9 712,05
Чистий прибуток, млн. грн.	1 631,54	5 653,28	3 775,49
Активи, млн. грн.	12 027,02	18 790,76	23 478,87
Зобов’язання, млн. грн.	1 297,01	2 366,33	3 282,58
<b>ТОВ “ДТЕК Нафтогаз”</b>			
Дохід, млн. грн.	н / д	0,0	393,6
Чистий прибуток, млн. грн.	н / д	– 4,21	124,96
Активи, млн. грн.	н / д	5,04	219,23
Зобов’язання, млн. грн.	н / д	9,25	98,37
<b>СП “Полтавська газонафтова компанія”</b>			
Дохід, млн. грн.	1 408,31	3 025,53	3 518,68
Чистий прибуток, млн. грн.	246,47	1 170,54	1 136,98
Активи, млн. грн.	2 387,60	3 060,32	3 187,84
Зобов’язання, млн. грн.	1 209,08	726,01	387,67
<b>ТОВ “Smart Energy”</b>			
Дохід, млн. грн.	1 554,48	4 738,85	5 369,05
Чистий прибуток, млн. грн.	– 16,55	105,26	14,54
Активи, млн. грн.	309,33	629,47	2 631,89
Зобов’язання, млн. грн.	346,17	548,26	2 548,93

Джерело: складено автором на основі даних джерел<sup>Д91–Д97</sup>.

Д<sup>91</sup> НАК “Нафтогаз України”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/20077720> (дата звернення: 27.12.2023).

Д<sup>92</sup> ПАТ “Укрнафта”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/00135390> (дата звернення: 27.12.2023).

Д<sup>93</sup> АТ “Укргазвидобування”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/30019775> (дата звернення: 27.12.2023).

Д<sup>94</sup> ПрАТ “БК “Укрнафтобуріння””. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/33152471> (дата звернення: 27.12.2023).

Д<sup>95</sup> ТОВ “ДТЕК Нафтогаз”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/44616010> (дата звернення: 27.12.2023).

Д<sup>96</sup> СП “Полтавська газонафтова компанія”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/20041662> (дата звернення: 27.12.2023).

Д<sup>97</sup> ТОВ “Smart Energy”. *Опендатабот*. URL: <https://opendatabot.ua/c/38103460> (дата звернення: 27.12.2023).

Табл. К. 3 – Дочірні підприємства ПАТ “НАК “Нафтогаз України”, які забезпечують виробництво (видобуток) нафти і газу та їх транспортування (станом на 30.09.2019 р.)

Напрями діяльності	Відсоток володіння акціями
Виробництво (видобуток) нафти, газу та продуктів їх переробки	
АТ “Укргазвидобування”	100,0%
ПАТ “Укрнафта”	50,0% + 1 акція
ДП “Закордоннафтогаз”	100,0%
Транспортування нафти і газу	
АТ “Укртрансгаз”	100,0%
АТ “Укртранснафта”	100,0%
АТ “Укрспецпроект”	100,0%

*Джерело:* Офіційний сайт НАК “Нафтогаз України”<sup>Д<sup>98</sup></sup>.

*Примітка:* 5.11.2022 р. за рішенням Ставки Верховного Головнокомандувача, у зв'язку з військовою необхідністю, відповідно до Закону України від 17.05.2022 р. № 4765 “Про передачу, примусове відчуження або вилучення майна в умовах правового режиму воєнного чи надзвичайного стану”<sup>Д<sup>99</sup></sup> активи стратегічно важливих підприємств, з-поміж яких і ПАТ “Укрнафта”, були відчужені у власність держави. При цьому “... Вилучені активи набули статусу військового майна, їх управління передано Міністерству оборони України. По завершенні дії військового стану, відповідно до вимог закону, вказані активи можуть бути повернені власникам, або буде відшкодовано їхню вартість”<sup>Д<sup>100</sup></sup>.

<sup>Д<sup>98</sup></sup> Офіційний сайт НАК “Нафтогаз України” (2019). Скорочена консолідована проміжна фінансова звітність станом на та за дев'ять місяців, які закінчилися 30 вересня 2019 року. НАК “Нафтогаз України”, 2020. URL: <http://www.naftogaz.com/files/Zvity/Naftogaz9m2019fs-Consolidated-UKR.pdf> (дата звернення: 27.12.2023).

<sup>Д<sup>99</sup></sup> Про передачу, примусове відчуження або вилучення майна в умовах правового режиму воєнного чи надзвичайного стану : Закон України від 17.05.2012 р. № 4765-VI : станом на 29 верес. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4765-17#Text> (дата звернення: 27.06.2023).

<sup>Д<sup>100</sup></sup> Про утворення робочої групи з питань виконання функцій уповноваженого органу управління : Наказ М-ва Оборони України від 18.11.2022 р. № 18-ДС. URL: [https://www.mil.gov.ua/content/mou\\_orders/mou\\_2022/18ds\\_nm.pdf](https://www.mil.gov.ua/content/mou_orders/mou_2022/18ds_nm.pdf) (дата звернення: 27.12.2023).

## ДОДАТОК Л

Табл. Л. 1 – Профільні та інші проекти “Групи Нафтогаз”, реалізація яких передбачена впродовж періоду 2020-2030 рр., та їх коротких опис

Назва проекту та його основні характеристики (планові показники)	
1	2
<b>Профільні проекти</b>	
<p><b>Проект “Дельфін”</b> (шельф Чорного моря)</p>	<p>Період реалізації проекту: 2020 – 2030 рр.                      Початок будівництва трубопроводу: 2024 р.                      Початок промислового видобутку: 2026 р.                      Загальний обсяг інвестицій: 10,758 млрд. дол. США.                      Сукупний обсяг видобутку за період 2026-2030 рр.: 44,0 млрд. м<sup>3</sup> газу.</p> <p>Проект передбачає проведення розвідки та оцінювання, а також розробку в північно-західній частині Чорного моря в безпосередній близькості до великих родовищ газу (згідно Постанови КМУ (2020 р.) про надання “Нафтогазу” ексклюзивних прав на реалізацію проекту “Дельфін”).</p> <p>Для реалізації проекту “Нафтогаз” подав заявку на отримання 36 ліцензій (ділянок) на невідконтрольній РФ території загальною площею ≈ 30 тис. км<sup>2</sup>. Ліцензії містять 4 типи робіт, включаючи роботи на мілководді (&lt; 150 м), схилах (&lt; 1000 м) і глибоководді (&lt; 2000 м), із загальним прогнозним обсягом покладів природного газу ≈ 1,6 трлн. м<sup>3</sup>, більша частина яких зосереджена глибоководді, геологія якого подібна до румунських і турецьких родовищ. Окрім того, процес реалізації проекту передбачає зниження рівня ризиків шляхом використання нової 3D-моделі сейсмозвідки, на площі ≈ 20 тис. км<sup>2</sup>, з повторною інтерпретацією результатів на основі 2D-моделі сейсмозвідки (переважно на мілководних і ділянках схилів).</p>
<p><b>Проект “Юзівське”</b></p>	<p>Період реалізації проекту: 2022 – 2030 рр.                      Початок промислового видобутку: 2023 р.                      Загальний обсяг інвестицій: 2,359 млрд. дол. США.                      Сукупний видобуток за період 2023-2030 рр.: 12,69 млрд. м<sup>3</sup> газу.</p> <p>Родовище “Юзівське” є найбільшим за площею родовищем в Україні (≈ 7,8 тис. км<sup>2</sup>), знаходиться у нафтогазоносному регіоні у безпосередній близькості від найбільших газових родовищ Східної Європи.</p> <p>У грудні 2020 р. “Нафтогаз” придбав 100% корпоративних прав компанії “Надра Юзівська”, єдиного (100%) власника / бенефіціара Юзівської УРП (термін дії ліцензії до 2064 р.).</p>
<p><b>Проект “Угоди про розподіл продукції”</b> (Проект PSA)</p>	<p>Період реалізації проекту: 2022 – 2030 рр.                      Початок промислового видобутку: 2023 р.                      Загальний обсяг інвестицій: 1,959 млрд. дол. США.                      Сукупний видобуток за період 2023-2030 рр.: 9,4 млрд. м<sup>3</sup> газу.</p> <p>У грудні 2020 р. “Нафтогаз розвідка” та КМУ підписали 4 УРП (угоди про розподіл продукції) на 4 виробничі ділянки суші загальною площею ≈ 3,0 тис. км<sup>2</sup> з метою розвідки та, у разі комерційного відкриття, подальшої розробки родовищ.</p> <p>Термін дії УРП – 50 років; фінансові та юридичні умови є більш сприятливими, ніж для звичайного режиму концесії в Україні; зобов’язання Нафтогазу — інвестувати ≈ 120 млн. дол. США впродовж 5 років у геологорозвідувальні роботи, включаючи буріння щонайменше 12 свердловин і охоплення щонайменше 1,55 тис. км<sup>2</sup> сейсмозвідкою 3D.</p> <p>Ці виробничі ділянки розташовані в розвіданих нафтогазоносних регіонах України, і компанія оцінює свої потенційні запаси (EUR) в ≈ 50 млрд. м<sup>3</sup> природного газу.</p>



продовження табл. Л. 1

1	2
<p>Проект “Грінфілдс” (Greenfields Project)</p>	<p>Період реалізації проекту: 2021 – 2030 рр. Початок промислового видобутку: 2021 р. Загальний обсяг інвестицій: 1,296 млрд. дол. США. Сукупний видобуток за період 2021-2030 рр.: 4,192 млрд. м<sup>3</sup> газу.</p>
<p>Компанія має у своєму портфелі 56 ліцензій на нові (здебільшого невеликі) родовища, які займають площу у 10,0 тис. км<sup>2</sup>, а їх сукупні запаси оцінюють у <math>\approx 100</math> млрд. м<sup>3</sup>.</p> <p>Першочергове завдання даного проекту — детальний аналіз наявних у портфелі ліцензій та їх пріоритезація для подальшого фокусування, в першу чергу, на найбільш перспективних напрямках. Наступне завдання — розроблення заходів щодо зниження ризиків розвідки вуглеводнів (сейсмічні дослідження, розвідувальне буріння тощо), з метою остаточного оцінювання потенціалу ділянок та розроблення алгоритму їх промислового комплексного освоєння.</p>	
<p>Проект “Контракт на підвищення виробництва” (Проект PEC)</p>	<p>Період реалізації проекту: 2021 – 2022 рр. Перша фаза проекту: “відбір кандидатів для партнерства” (1-е півріччя 2021 р.) Друга фаза проекту: “прискорений оптовий процес” (2-е півріччя 2022 рр.)</p>
<p>У першому півріччі 2021 року компанія провела “прискорену” діагностику свого існуючого банку “зрілих родовищ” з метою пошуку та відбору кандидатів для спільного видобутку газу з цих родовищ.</p> <p>Після відбору кандидатів Нафтогаз проведе один або кілька прискорених процесів залучення партнерів, пропонуючи провідним світовим компаніям з розвідки та видобутку газу та нафти “привабливі умови для партнерства”.</p> <p>Нафтогаз розглядатиме різні форми партнерства у поєднанні з різними комбінаціями вибору родовищ, залежно від результатів “прискореної” діагностики та зацікавленості потенційних партнерів.</p>	
<p>Проект “Карпати”</p>	<p>Області регіону “Карпати”: Івано-Франківська, Львівська, Чернівецька, Закарпатська. Глибина залягання пласту: <math>\approx 2,5</math> км. Потенціал (оціночний) родовищ регіону: 1,5 трл. м<sup>3</sup> газу.</p>
<p>Карпатський регіон вважається “слаборозробленим”, зокрема, 10,0 тис. км<sup>2</sup> його території є “вільними площами”, придатними для проведення, у майбутньому, їх розвідки з подальшою розробкою. При цьому, його гірські породи є дуже схожими на ті, що успішно розвідані та розроблені в сусідніх країнах (Польща, Румунія, Словаччина та Угорщина).</p> <p>У рамках реалізації проекту група “Нафтогаз” підписала меморандуми про співпрацю з провідною інтегрованою енергетичною компанією Південно-Східної Європи – румунською OMV Petrom та з найбільшою польською державною компанією PGNiG щодо проведення спільних геолого-розвідувальних робіт для вибору перспективних ділянок та подальшої співпраці через механізми розподілу продукції.</p>	

продовження табл. Л. 1

1	2
<b>Інші проекти</b>	
Створення Центру 3D моделювання та візуалізації родовищ	Функціонує на базі науково-дослідного інституту УкрНДІГаз. науково-дослідного інституту УкрНДІГаз. На початок 2023 р. Центром було створено 28 тривимірних моделей родовищ та проводиться робота по створенню наступних 5-ти нових 3D моделей для ключових родовищ Нафтогазу, серед яких Шебелинське та Західно-Хрестищенське родовища.
Програма “Upstream Efficiency”	Програма включає в себе понад десять різних проектів, основними з яких є – Модель управління втратами видобутку через прості та бездії свердловин, функціональними складовими якої є: 1) автоматизація збору даних із простіїв та бездії свердловин; 2) автоматизація процедури аналізу фонду свердловин у бездії; 3) автоматизація класифікації причин перебування у бездії; 4) оптимізація фонду часу роботи свердловин. (триває з 2019 р.) – Проект щодо моніторингу ефективності роботи бригад поточного ремонту свердловин в НГВУ “Долина нафтогаз” та “Охтирканафтогаз” (триває з 2020 р.). – Проект з підвищення внутрішньої ефективності бізнес-напрямку “Видобуток та підготовка” (триває з 2021 р.) – Проект “Автоматизована система дистанційного контролю роботи свердловин, обладнаних штанговими свердловино-насосними установками”. (триває з 2020 р. При цьому, уже на кінець 2020 р. система охоплювала 77 свердловин Бугруватівського та Рибальського родовищ).
Програма “Штучний інтелект”	Програма “Прикладного застосування штучного інтелекту для вирішення задач з розвідки та розробки нафтогазових родовищ”. Її розроблення та реалізація здійснюватиметься спеціально створеним для цього відділенням, на базі НДІП інституту ПАТ “Укрнафта” (м. Івано-Франківськ). Програмою передбачено що основними напрямками застосування ШІ виступатимуть: пошук, розвідка, розробка родовищ, підбір технологій інтенсифікації видобутку свердловин, вибір методів підвищення нафтовилучення на відповідних родовищах, прогнозування ефективності заходів, визначення місць розташування свердловин різних категорій
Проект “Система управління ефективністю роботи”	Проект “Система управління ефективністю роботи” (“ <i>Performance management system</i> ”) передбачає створення управлінського інструменту, спрямованого на підвищення результативності працівників та компанії (триває з 2017 р.).
Програма “Автоматизація кадрового обліку”	Програма забезпечує автоматизацію процесів пов’язаних з системою управління персоналом (на базі продукту корпорації “Інформаційні технології” (компанії “IT-Enterprise”) (впроваджувалась поетапно з 2017 р.)

Джерело: складено автором на основі даних джерел<sup>Д 101-Д 104</sup>.

Примітка: вказані дати початку будівництва, видобутку, експлуатації “не враховували війну”

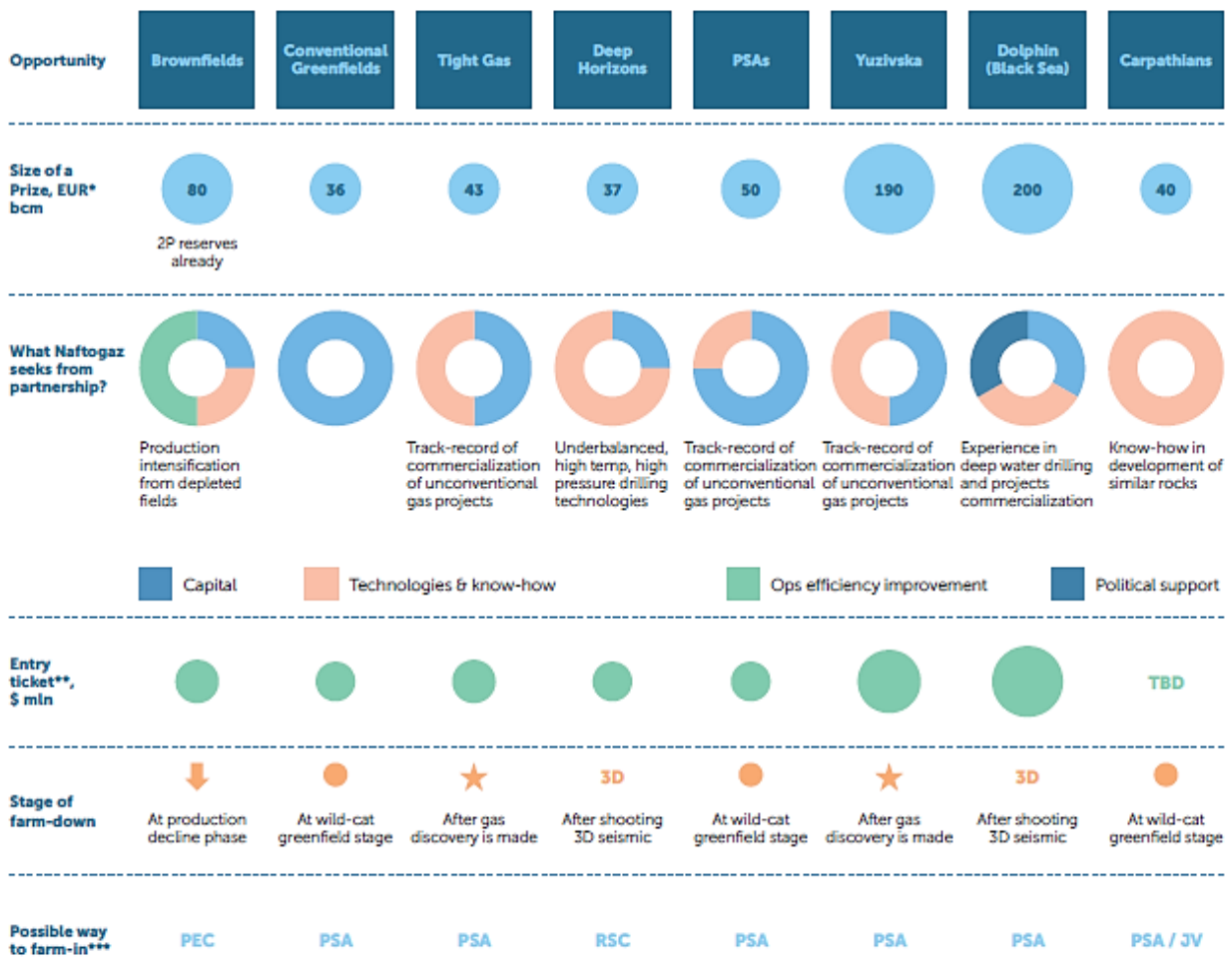
Д<sup>101</sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p. URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).

Д<sup>102</sup> Нафтогаз. АТ “Укргазвидобування”. Головна - Нафтогаз. АТ “Укргазвидобування”. URL: <https://ugv.com.ua/uk/page/pro-kompaniu> (дата звернення: 27.12.2023).

Д<sup>103</sup> Звіт правління ПАТ “Укрнафта” за 2020 рік. ПАТ “Укрнафта”, 2021. URL: [https://www.ukrnafta.com/data/Investor\\_docs/25.05.2021/Zvit%20Pravlinnya%202020.pdf](https://www.ukrnafta.com/data/Investor_docs/25.05.2021/Zvit%20Pravlinnya%202020.pdf)

Д<sup>104</sup> Борис М. “Укрнафта” планує відкрити у Франківську відділення прикладного застосування штучного інтелекту. *Galka.if.ua*. URL: <https://galka.if.ua/ukrnafta-planue-vidkryty-u-frankivsku-viddillennia-prykladnoho-zastosuvannia-shtuchnoho-intelektu/> (дата звернення: 27.12.2023).

продовження додатка Л



Notes: \* EUR – expected ultimate recovery; \*\* - Minimum size of a project in each bucket; Naftogaz will only consider partnerships with overall minimum investment commitment of \$100+ mln; package deal with projects from different buckets is possible; \*\*\* - Production Enhancement Contract (PEC), Risk Service Contract (RSC), Production Sharing Agreement (PSA); Joint Venture (JV). Source: Naftogaz Group.

Рис. Л. 1 – Основні напрями розвитку НАК “Нафтогаз України”, передбачені її стратегією на період 2020–2030 років Д 105

Д 105 Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p.  
 URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).



**DOLPHIN PROJECT (BLACK SEA OFFSHORE)**

**Executive summary**

In end of 2020 Cabinet of ministers of Ukraine issued a resolution to grant Naftogaz exclusive rights for exploration, appraisal and development in North-Western part of the Black Sea, with close proximity to major gas discoveries.

Naftogaz has applied for 36 licenses (blocks) in the area which is not controlled by Russian Federation with the total acreage of ~30 000 sq.km and expects to receive the special permits with 30 years duration in Q1 2021.

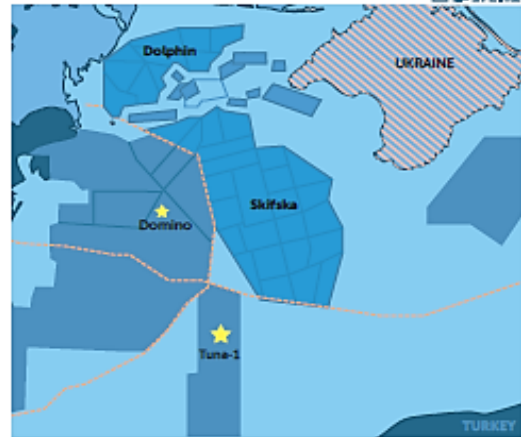
The license are has 4 type plays, including shallow water (<150 m WD), slope (<1000 m WD), and deep water (<2000 m WD) with total GIIP estimated at 1.6 tcm and EUR of ~200 bcm, with majority of it concentrated in deep water, which has similar geology to Romanian and Turkish discovery plays.

Once the special permits are granted Naftogaz plans to de-risk the are by shooting up to 20 000 sq.km of new 3D seismic, and reinterpretation of available 2D seismic (mostly within shallow and slope areas).

In January 2021, the Supervisory Board of NJSC Naftogaz of Ukraine reviewed and approved the strategy of the Naftogaz Group until 2025, in particular the strategy and business plan of the Exploration and Production division, paving the way for the implementation of strategic initiatives.

**Key next steps**

1. Spud first exploration well (-s)	Q1 2023
2. Announce first commercial discovery	Q4 2023
3. Start pipeline construction	2024
4. Start production	2026



Regions: Odessa  
 Depth: Shallow: <150 m, Slope: <1 000 m, Deep water: <2 000 m  
 Type of deposits: conventional collectors  
 EUR (P50)\*: ~ 200 bcm  
 \* EUR - estimated ultimate recovery assessed with probability 50% (P50)

Parameter	Value
Stage	Exploration
License duration	30 years
Acreage, sq.km	~29 000
Gas type	Conventional, both shallow and deep water
Probability of success, %	within 20% to 30% range for different blocks
Year of first production	2026
Peak annual production, bcm	2031
Total number of wells to be drilled	117
Planned 3D seismic, sq.km	20 000
Total CAPEX, \$ mln	10 775

Total production 44.0 bcm  
 Total investment schedule \$10 758 mln

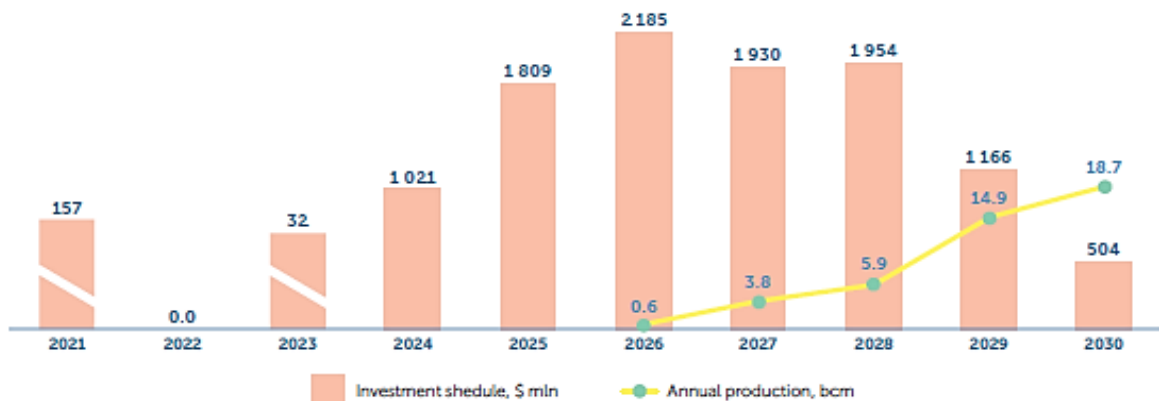


Рис. Л. 2 – Основні характеристики (планові показники) проекту “Дельфін”<sup>Д 106</sup>

Д 106 Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p.  
 URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).



**YUZIVSKA PROJECT**

**Executive summary**

In Dec 2020 Naftogaz acquired 100% corporate rights of Nadra Yuzivska, the sole (100%) holder / beneficiary of Yuzivska PSA (valid until 2064).

Yuzivska PSA was signed in 2013 between Shell, Nadra Yuzivska and the State of Ukraine. Shell exited PSA in 2015 due to force majeure (Ukraine's military conflict with Russia over Crimea and part of Eastern Ukraine).

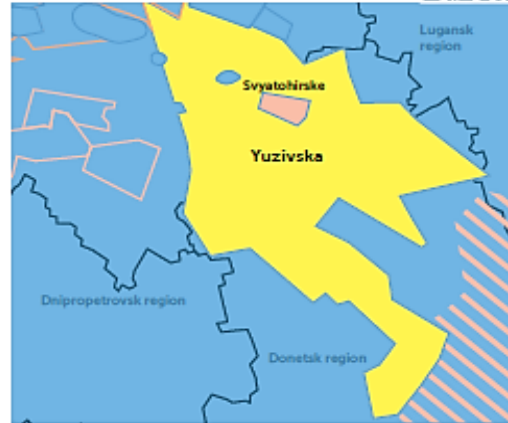
Yuzivska is the largest onshore block in Ukraine (7 800 sq.km) and is located in known oil&gas region (DOB) with close proximity to largest producing gas fields in Eastern Europe.

Yuzivska has both conventional and unconventional (tight gas, Basin Central Gas) potential with lots of 2D and 3D data available for immediate E&A drilling.

According to PSA, Naftogaz has certain spend and work obligations over the next 5 years, which are anyways lower than its envisioned WP&B for this period.

**Key next steps**

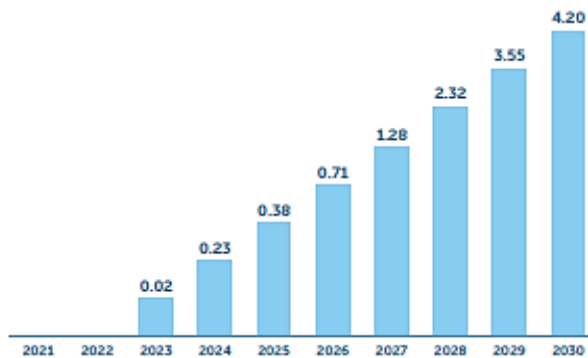
1. Start re-entering existing (old) wells within the block	Q3 2021
2. Start drilling new E&A wells to test leads	Q4 2021
3. Start shooting new 2D / 3D seismic in Northern part	Q2 2022



Regions: Donetsk, Kharkiv  
 Depth: 4-6 km  
 Type of deposits: conventional and unconventional collectors  
 EUR (P50)\*: ~ 190 bcm  
 \* EUR - estimated ultimate recovery assessed with probability 50% (P50)

Parameter	Value
License duration	Until 2064
Type of hydrocarbonates	Gas
Probability of success, %	26% for conventional gas 40% for tight gas
Year of first production	2023
Peak annual production, bcm	2030
Commitment CAPEX (PSA), \$ mln	355
Committed No of wells	15
Committed 2D seismic, sq.km	2 500
Total CAPEX, \$ mln	11 320
Total number of wells to be drilled	745

**Annual production, bcm**  
 Total – 12.69



**Investment schedule, \$ mln**  
 Total – 2 359

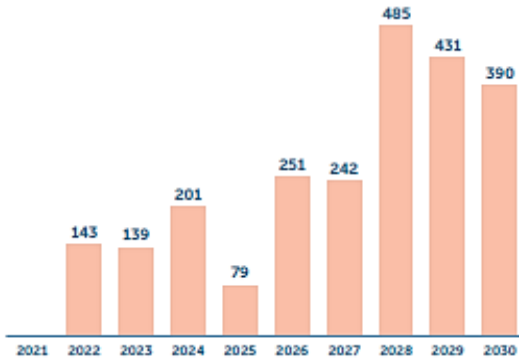


Рис. Л. 3 – Основні характеристики (планові показники) проекту «Юзівське»<sup>Д 107</sup>

<sup>Д 107</sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p.  
 URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).



**PRODUCTION SHARING AGREEMENTS PROJECT**

**Executive summary**

On 31 December Naftogaz E&P and State of Ukraine signed 4 PSAs (production sharing agreements) for 4 blocks onshore with the total acreage of ~3 000 sq.km for the purpose of exploration and, in case of commercial discovery, further development of these blocks.

The duration of the PSA is 50 years; the fiscal terms and legal terms are more favorable than for usual concession regimen in Ukraine.

Naftogaz E&P has taken upon commitment to invest ~\$ 120 mln over 5 years in exploration activities, including drilling at least 12 wells and covering at least 1 550 sq.km with 3D seismic.

The blocks are located in proved oil&gas provinces of Ukraine, and Naftogaz evaluates its potential reserves (EUR) at ~50 bcm.

**Key next steps**

1. Fulfil PSA condition precedents (PSAs effective)	Q4 2021
2. Start shooting 3D seismic	Q1 2022
3. Spud 1st exploration well	2023
4. First production obtained	2026
5. First reserves booked	2024
6. End of E&A phase; beginning of Production phase	2026

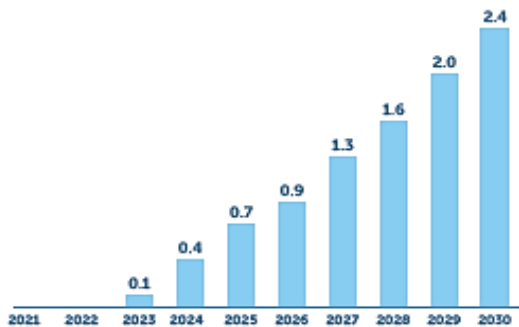


PSA blocks

Regions: Poltava, Kharkiv, Lviv, Ivano-Frankivsk  
 Depth: 4-6 km (East)/2.5 km(West)  
 Type of deposits: conventional collectors  
 EUR (P50)\*: 50 bcm (natural gas) + 4 m tonnes (oil)  
 \*EUR - estimated ultimate recovery assessed with probability 50% (P50)

Parameter	Value
License duration	Until 2071
Type of hydrocarbonates	Mostly gas, some oil
Average well depth, meters	4 000 – 6 000 (East) / 2 500 (West)
Probability of success, %	within 15% to 29% range for different blocks
Year of first production	2023
Peak annual production, bcm	4.1
Commitment CAPEX (PSA), \$ mln	120
Committed № of wells	12
Committed 3D seismic, sq.km	1 550
Total CAPEX, \$ mln	2 875
Total number of wells to be drilled	417

Annual production, bcm (Total 9.4 bcm)



Investment schedule, \$ mln (Total 1 959 mln)

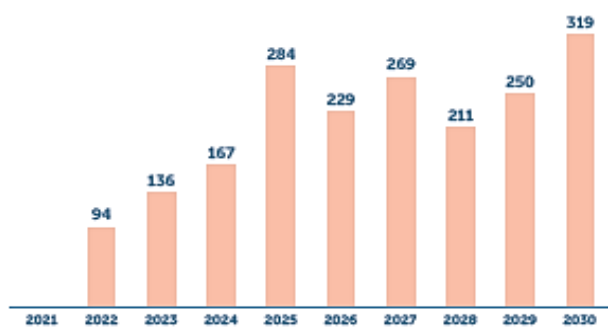


Рис. Л. 4 – Основні характеристики (планові показники) проекту “Угоди про розподіл продукції” (PSA)<sup>Д 108</sup>

<sup>Д 108</sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p.  
 URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).





CONVENTIONAL GREENFIELDS PROJECT

Executive summary

Naftogaz has 56 conventional (and mostly small) greenfields at different stages of de-risking in its portfolio with total EUR\* (P50) of ~100 bcm. 56 greenfield licenses majority of which have perspective resources at various stages of development with a total area of 10 000 sq.km in its portfolio.

Naftogaz is going to pursue disciplined analysis and prioritization of current conventional greenfield special permits and execute de-risking activities (seismic and E&A drilling) to understand field potential with further expedite field development.

There are multiple blocks for which first well are already spud or can be spud this year already and first production obtained by the end of 2021.

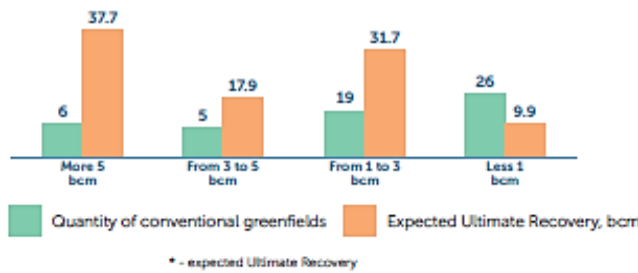
The division is actively working on a detailed analysis of the licenses available in the portfolio and their prioritization for further focus, primarily on the most promising areas. In addition, measures are taken to reduce the risks of hydrocarbon exploration (seismic surveys, exploration drilling, etc.) to fully understand the potential of the sites, and, as a result, to develop further algorithms (large-scale development of the site or return of licenses to the State). According to internal expert estimates, conventional greenfield EUR is ~ 36 bcm (including only licenses with positive economics and assuming exploration success).

Key next steps

1. Dedication of asset-management teams for each specific priority greenfield	Q2 2021
2. Start of active exploration activities on prioritized fields	Q3 2021

Parameter	Value
Stage	Exploration & Appraisal
Exploration & Appraisal	Up to 30 years
Acreege, sq.km	~10 000
Location	Both Easter and Wester Ukraine
Gas type	Conventional
Average well depth, meters	1 000 to 6 000
EUR*, P50	97 bcm
Year of first production	2021 to 2024
Total CAPEX, \$ mln	>1 500
Total CAPEX, \$ mln	2 875
Total number of wells to be drilled	>400

Naftogaz E&P conventional greenfields portfolio



Production total – 4 192 bcm

Investment schedule total – \$ 1 296 mln

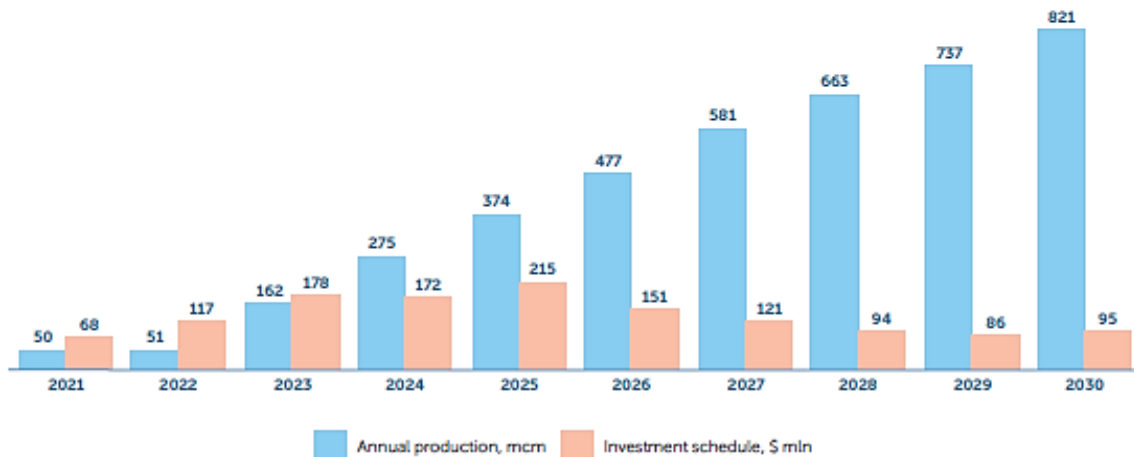


Рис. Л. 5 – Основні характеристики (планові показники) проєктів “Грінфілдс”<sup>Д 109</sup>

<sup>Д 109</sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p. URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).



PEC (PRODUCTION ENHANCEMENT CONTRACT)

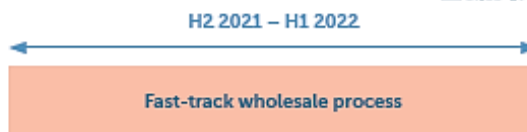


In H1 2021, Naftogaz plans to conduct expedite but thorough diagnostics of its mature field bank and select candidates for partnerships

For partnership considerations, Naftogaz will apply the following criteria, including:

- Reserves and production
- Resources and reserves addition potential
- Field cost level and new project economics

Importantly, Naftogaz will also take into consideration its own capabilities and resources to enhance production and improve economics



Following candidate selection, Naftogaz will conduct one or several fast-track partner attraction processes

Naftogaz will aim to be an attractive partner for top global E&P and O&S players

Naftogaz will consider different forms of partnership and combinations of field selection depending on the results of diagnostics and interest of potential partners

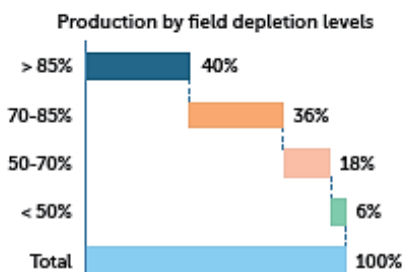
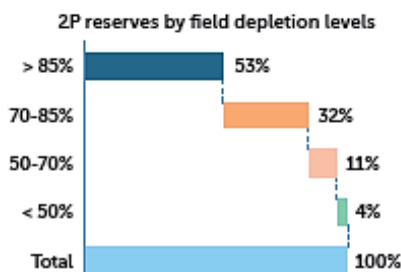


Рис. Л. 6 – Основні характеристики (планові показники) проєкту “Контракт на підвищення виробництва”<sup>Д 110</sup>

<sup>Д 110</sup> Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p.  
URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).





**CARPATHIANS PROJECT**

**Executive summary**

Carpathian region is highly undeveloped with significant up to 10 000 sq.km of white space (free acreage) available for E&A activities.

Rocks in this region are very similar to those successfully explored and developed in the neighboring countries (Poland, Romania, Slovakia and Hungary).

Naftogaz evaluates gas potential of this acreage at >1.5 tcm GIIP and EUR.

Naftogaz has launched a comprehensive study campaign of the region, including analysis of existing data, as well as shooting and analyzing new 3D and regional seismic, in order to understand its potential better and make investment decision regarding its further development.

**Key next steps**

1. Start regional studies to determine blocks' potential	Q1 2022
2. Nominate blocks for PSAs / auctions	Q4 2021
3. Win PSA tenders / auctions for some of the blocks selected	Q3 2022
4. Obtain special permits (licenses) for the blocks	Q1 2023
5. Start 2D and 3D seismic surveys campaign	Q2 2023
6. Spud first exploration well	Q1 2025



Regions: Ivano-Frankivsk, Lviv, Chernivtsi, Zakarpattia

Depth: ~ 2.5 km

Type of deposits: conventional collectors

EUR (P50)\*: ~ 20-60 bcm

\* EUR - estimated ultimate recovery assessed with probability 50% (P50)

To date, Naftogaz Group has signed memorandums of understanding on cooperation with the leading integrated energy company in Southeast Europe - Romanian OMV Petrom, and with the largest Polish state-owned company, PGNiG, for joint geological exploration to select promising areas and further cooperation through production-sharing mechanisms. In 2021, the division plans, together with partners, to study in detail the geological potential and the possibility of further cost-effective development of the region.

Рис. Л. 7 – Основні характеристики (планові показники) проєкту “Карпати”<sup>Д111</sup>

Табл. Л. 2 – Основні дочірні компанії ДТЕК, відсоток утримуваних ними акцій та країна їх реєстрації<sup>Д112</sup>

Name	% interest held as at			Country of incorporation
	31 December 2020	31 December 2019	1 January 2019	
DTEK OIL&GAS LLC	100.00	99.98	99.98	Ukraine
Investecogaz LLC	100.00	100.00	100.00	Ukraine
Neftegazrazrobka LLC	100.00	100.00	100.00	Ukraine
NGR B.V.	100.00	100.00	100.00	Netherlands
OIL&GAS SYSTEMS LLC	100.00	100.00	-	Ukraine
OIL&GAS ENERGY LLC	100.00	100.00	-	Ukraine
OIL&GAS GEOEXPLORING LLC	100.00	100.00	-	Ukraine
OIL&GAS GLOBAL DEVELOPMENT B.V.	100.00	100.00	-	Netherlands
OIL&GAS GLOBAL EXTRACTION B.V.	100.00	100.00	-	Netherlands
OIL&GAS INNOVATION STREAM B.V.	100.00	100.00	-	Netherlands
DTEK Odesa Grids JSC	-	70.42	-	Ukraine
DTEK Kyiv Regional Grids PrJSC	-	94.00	-	Ukraine

Д111 Ukraine Oil & Gas Industry Guide 2021: Embracing investment opportunities. 2022. 76 p.  
URL: <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/presentations/en/oil-and-gas-guide-2021.pdf> (date of access: 23.12.2023).

Д112 DTEK Oil & Gas. Annual Report. 31 December 2020. DTEK Oil&Gas, 2020.  
URL: [https://dtek.com/content/uploads/stamped---dogbv-fs-2020\\_-1.pdf](https://dtek.com/content/uploads/stamped---dogbv-fs-2020_-1.pdf) (date of access: 25.12.2023).

Наукове видання

**ГРЕЧАНИК Богдан Васильович**

**ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНІ СИСТЕМИ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ:  
ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ,  
ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ**

Монографія

Підписано до друку 10.04.2024. Формат 60x84/16  
Папір офсетний. Друк цифровий.  
Гарнітура «Times New Roman». Умовн. друк. арк. 20,23.  
Наклад 300. Зам. № 164.

Видавець: Супрун В. П.  
м. Івано-Франківськ, вул. Володимира Великого, 12а/Х  
тел./ф.: (0342) 71-04-40, e-mail: printsv@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовників  
і розповсюджувачів видавничої продукції  
Серії ІФ № 25 від 17.10.2005 р.