

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Києво-Могилянська академія»
Факультет економічних наук
Кафедра економічної теорії

Магістерська робота
освітній ступінь – магістр

на тему: **«П'ЯТИКРАТНА ІННОВАЦІЙНА СПІРАЛЬ ЯК РУШІЙНА
СИЛА ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ»**

Виконала: студентка 2-го року навчання,
напряму підготовки
6.030501 Економічна теорія
Посна Вікторія Сергіївна
Керівник Бажал Ю. М.
доктор економічних наук, професор
Рецензент Одотюк Ігор Васильович, доктор
економічних наук, ст. науковий
співробітник
Магістерська робота захищена
з оцінкою __98 (A)__
Секретар ЕК __Ніна КОЛОСОВА
«2» червня 2023 р.

Київ – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. СУТНІСТЬ П'ЯТИКРАТНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СПІРАЛІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ	7
1.1. Сутність інновацій та їх роль у підвищенні конкурентоспроможності	7
1.2. Еволюція моделей управління інноваційними процесами	15
1.3. П'ятикратна інноваційна спіраль як драйвер національної конкурентоспроможності	26
Висновок до 1 розділу.....	31
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ П'ЯТИКРАТНОЇ СПІРАЛІ НА РІВЕНЬ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ	33
2.1 Стан показників діяльності п'яти складових спіралі в Україні та їх порівняння з зарубіжними країнами	33
2.2 Оцінка рейтингів конкурентоспроможності та позиція України в них	49
2.3 Роль п'ятифакторної інноваційної спіралі у підвищенні конкурентоспроможності	56
Висновок до 2 розділу.....	71
РОЗДІЛ 3. КЛЮЧОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ФОРМУВАННЮ П'ЯТИФАКТОРНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СПІРАЛІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ	73
3.1. Основні перешкоди для формування п'ятифакторної інноваційної спіралі в Україні	73
3.2. Закордонний досвід з впровадження інноваційних спіралей.....	80
3.3. Ключові рекомендації з розбудови п'ятифакторної інноваційної спіралі в системі підвищення конкурентоспроможності.....	87
Висновок до 3 розділу.....	97
ВИСНОВКИ.....	98
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ	101
ДОДАТКИ.....	112

ВСТУП

В наш час розвиток країни неможливий без поняття конкурентоспроможності, який наразі вже не задовольняється базовими характеристиками. Щоб скоротити прірву між розвиненими країнами та країнами, що розвиваються необхідні більш дієві кроки. Єдиним невичерпним джерелом здобуття конкурентних переваг у наш час є інновації. *Актуальність теми* аналізу впливу п'ятифакторної інноваційної спіралі на підвищення конкурентоспроможності визначається глобальними змінами у контексті розбудови інклюзивного та сталого світу. У минулому столітті інноваційний розвиток забезпечувався лінійними моделями управління інноваційними процесами, але з часом прийшло розуміння важливості кооперації між всіма складовими процесу, що спровокувало появу моделей “інноваційних спіралей”. Прикладом першої такої кооперації було виокремлено потрібну спіраль інноваційного розвитку. Через розвиток технологій і вплив глобалізації виникла потреба в більш ефективних процедурах співпраці в розробці нових продуктів. У рамках цього дослідження за методологічну основу було обрано модель п'ятифакторної спіралі, оскільки модель дозволяє завершити комплексний аналіз взаємовідносин між основними зацікавленими сторонами інноваційного процесу: науки, уряду, бізнесу, громадянськи суспільством та навлишнім середовищем.

Питання підвищення конкурентоспроможності шляхом введення інновацій вивчалось і раніше, і зараз досліджується науковцями. Вагомий внесок у дане питання зробили М. Портер, М. Сторпер і Р. Волкер, Й. Шумпетер, Р. Солоу та інші. Але сучасники все більше усвідомлювали важливість розбудови інновацій на базі інноваційних спіралей. Серед українських вчених даним питанням опікувалися В. Геєць та Бажал Ю. М., окреслюючи важливість потрібної моделі у розбудові конкурентних переваг країни. З часом через розвиток технологій і вплив глобалізації виникла потреба в більш ефективних процедурах співпраці в розробці нових продуктів. Внаслідок цього було розроблено чотири- та п'ятифакторну інноваційні спіралі, яку вивчали наступні вчені: Г. Ецковіц, Л. Лейдесдорф, Е.

Караянніс, Д. Кемпбелл і Т. Барт (автори моделі), а також А. Мінейро, Й. Цаї, Х. Сміт, М. Дікін та Г. Парк.

Об'єктом дослідження визначимо п'ятифакторну інноваційну спіраль.

Предметом дослідження є формування п'ятифакторної інноваційної спіралі та аналізу її впливу на підвищення конкурентоспроможності.

Мета дослідження лежить у тому, щоб проаналізувати вплив п'ятифакторної інноваційної спіралі на підвищення конкурентоспроможності в сучасних умовах. Для досягнення поставленої мети у роботі поставлено і вирішено такі *завдання*:

1. дослідити сутність інновацій та їх вплив в розрізі підвищення конкурентоспроможності;
2. проаналізувати еволюція моделей управління інноваційними процесами: від лінійних до кооперативних;
3. з'ясувати сутність п'ятикратної інноваційної спіралі як найбільш актуальної серед кооперативних моделей та проаналізувати теоретично її вплив на конкурентоздатність;
4. провести аналіз стану показників діяльності п'яти складових спіралі в Україні та зробити порівняння з зарубіжними країнами;
5. оцінити позицію України та інших країн в рейтингах конкурентоспроможності;
6. згрупувати країни за рівнем інноваційності на основі кластерного аналізу;
7. створити гіпотези та перевірити їх під час дослідження;
8. побудувати та протестувати моделі впливу п'ятифакторної інноваційної спіралі на підвищення конкурентоспроможності;
9. на базі проробленого аналізу виокремити ключові бар'єри для формування п'ятифакторної інноваційної спіралі в Україні;
10. дослідити зарубіжний досвід з впровадження п'ятифакторної інноваційної спіралі та виокремити з нього кроки, які можна адаптувати під нашу країну;
11. на базі всього дослідження розробити практичні рекомендації, на основі яких країна зможе підвищити рівень конкурентоспроможності

Методи дослідження. В рамках виконання даного дослідження було використано наступні методи: *збір, аналіз, пояснення, узагальнення* - були використані для збору напрацювань науковців, які вивчали питання підвищення конкурентоспроможності шляхом фактору інновацій та знань та їх аналізу; *класифікації* - для аналізу та розкладання еволюції моделей управління інноваційними процесами; *схематичного і графічного подання* – для наочної демонстрації досліджуваних даних; *метод регресійно-кореляційного аналізу* - для побудови моделей, на основі яких будуть доводитися досліджувані гіпотези; *метод групування та класифікації* - для формування стратегічної матриці конкурентоспроможності; *статистичний* - для детального аналізу стану показників в рамках п'яти спіралей в Україні та закордоном.

Науковою новизною в даній роботі є, зокрема, *уперше*: (1) запропоновано визначення даного виду моделі управління інноваційними процесами, так як до цього дана тема в українських джерелах не зустрічалася; (2) до кожної зі спіралей підібрано певний “відповідник” серед статистичних показників; (3) доведено гіпотезу на основі розробленої економетричної моделі, яка доводить, що інноваційні спіральні моделі дійсно впливають на конкурентоспроможність, а серед всіх представлених спіралей саме п'ятифакторна є кращою для створення сталої екосистеми розвитку та побудови конкурентоспроможної країни; *удосконалено*: (4) запропоновано нове наочне представлення п'ятифакторної моделі. Ця робота має практичне підґрунтя для побудови інноваційного виду політики держави на базі п'ятифакторної інноваційної спіралі для підвищення конкурентоспроможності країни.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, щоб використати подані в даній роботі рекомендації для удосконалення існуючих стратегій інноваційного розвитку і скоригувати їх з урахуванням п'ятифакторної інноваційної спіралі. Дане дослідження дає змогу країнам будь-якого інноваційного рівня розробити власну політику переходу на розбудову п'ятифакторної спіралі для здобуття вищої конкурентоспроможності. Також конкретизуючи сферу, в якій дане дослідження може бути корисним для України

у сьогодні, актуальним вибором є оборонно-промисловий комплекс нашої держави.

Структура роботи складається зі вступу, 3 розділів, висновку, списку використаних джерел з 83 найменувань та 22 додатків. Загальний *обсяг роботи* складає 124 сторінок, де основний зміст подано на 98 сторінках.

РОЗДІЛ 1. СУТНІСТЬ П'ЯТИКРАТНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СПІРАЛІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ

1.1. Сутність інновацій та їх роль у підвищенні конкурентоспроможності

Починаючи з лютого 2022 року Україна перебуває у воєнному стані через російську агресію, але повоєнна відбудова країни вже планується в повному обсязі. Орієнтуючись на проміжні розрахунки принесених збитків можна зробити висновок про катастрофічний характер їх обсягу. Київська школа економіки представила наступні дані по збитках, а саме на квітень 2023 року їх чисельність досягла 147,5 млрд. дол. США, і це тільки по основній інфраструктурі та житловим будинкам [1, 2]. Відбудова нашої держави після перемоги над російською агресією потребує ефективної стратегії, що базується як на економічному, технологічному та кадровому потенціалі вітчизняних підприємств, так і на кращому зарубіжному досвіді із залученням зовнішніх ресурсів. Ця стратегія передбачає тісну співпрацю з урядами та бізнес-структурами країн-партнерів на основі принципів солідарності та партнерства. Війна у нашій країні породжує не лише збитки, а й зниження економічного зростання та поглиблює розрив між нами та розвиненими країнами. Через це знижується наша конкурентоспроможність, що провокує зниження наших позицій на міжнародній арені.

Протягом багатьох років головним чинником, котрий дає конкурентну перевагу вважалося географічне розташування, але з відомих військових причин це вже не так. Залишився тільки низький рівень вартості робочої сили. Однак дешеві природні ресурси - це перевага не країни, а бізнесменів, які їх використовують, і чиновників, які дозволяють їх використовувати. Всі ці фактори вже давно відійшли на другий план у формуванні конкурентних переваг країні. Державна політика кожної країни може базуватися на різних теоретичних та ідеологічних засадах, використовуючи усталені теорії різних економічних шкіл. Однак без національної

стратегії економічного зростання важко уявити суттєвий прогрес у підвищенні національної конкурентоспроможності.

Термін економічне зростання описується як найважливіший чинник макроекономіки і є базою для досягнення сильних конкурентних переваг країни. Розділ про економічне зростання став досить цікавим для більшості науковців, котрі визначили цей термін як головний фактор появи економічної системи та здобуття конкурентоспроможності; такі відомі вчені, як А. Сміт, зосереджували увагу на поділі праці як передумові економічного зростання. Вони також розглядали економічне зростання як результат зростання населення і, як наслідок, збільшення кількості виробничих благ по відношенню до чисельності населення. М. Фрідмен, з іншого боку, вказував на стабільний рух грошей як переважаючий фактор економічного зростання [3, с. 17]. Центральне місце у вченні Д. М. Кейнса займає державна макроекономічна політика як фактор забезпечення ефективності функціонування та зростання економіки [4, с. 33]. На його думку, саме інвестиції відіграють найвпливовішу роль в економічному зростанні, створюючи можливості для розширення виробництва, збільшення кількості зайнятих і, зрештою, підвищення рівня національного доходу та зайнятості.

Економічне зростання також характеризується неокласичною теорією економічного зростання, яка пояснюється і деталізується виробничою функцією Кобба-Дугласа. У цій функції таке зростання обґрунтовується ростом "класичних" факторів виробництва і категорією загальної продуктивності факторів виробництва. Це рівняння виглядає наступним чином:

$$Y = AM * K^{\alpha} * L^{(1-\alpha)}$$

де Y – виробництво або економічне зростання, K – фізичний капітал, L – людський капітал, α – еластичність випуску по капіталу (між 0 та 1), а AM – загальний фактор продуктивності [5, с. 8].

Основним поштовхом для світової економічної думки був визначений неокласичний розбір економічного зростання. Це було зроблено шляхом обґрунтування ролі фактору технологічних інновацій, відокремленого від фактору нагромадження капіталу, у підвищенні значущості добробуту країни. У функції

Коба-Дугласа крім праці та капіталу у склад входить АМ, що ще називають “чорною коробкою” (“the black box”), загальним фактором продуктивності або залишком Солоу.

Цей "залишок Солоу" є ключем до економічного зростання і головним його рушієм [5, с. 8]". "Залишок Солоу", який часто позначається лише літерою А, раніше розкривався як внесок факторів технологічних змін або описувався як "науково-технічний прогрес" (саме цей термін використовувався за часів Радянського Союзу). Обидва ці терміни здебільшого дуже розмиті і описують не лише технологічні аспекти економічного розвитку, але й ширшу сферу його впливу на науку, освіту та юридичну діяльність (зокрема, захист прав інтелектуальної власності).

Як дуже слушно зазначає вчений Бажал Юрій у своїй роботі “Знанняєва економіка: теорія і державна політика”, неоднорідність загального фактора продуктивності призводить до невизначеності в описі цього поняття і до ставлення до цього фактора як до "залишкового" (тобто такого, що реально має вплив на економічне зростання, але опосередковано, тобто як фактор, що не є самостійним, а лише доповнює вже існуючі), що вносить невизначеність у ставлення до нього [6, с. 9]. Дійсно, відштовхуючись від того, що на початку формування та становлення цієї функції обмежувалося капіталом і працею, то додавання до рівняння деяких інших факторів свідчить про зменшення залежності від фізичних і природних ресурсів у сучасному економічному зростанні. А сучасні економіки покладаються на важливу роль нематеріальних активів в організаційному контексті у сприянні сучасному економічному зростанню [7, с. 9].

Дійсно, цей невизначений фактор є основою економічного зростання в будь-якій країні (і навіть у світі в цілому) і покращує добробут усього населення планети. Саме через це багато науковців, аналізуючи функцію Кобба-Дугласа, включали до фактору продуктивності різні фактори, такі як витрати на НДДКР, прямі іноземні вкладення, трансфер технологій та інноваційні фактори.

Чарльз Джонс у роботі “Факти економічного зростання” визначив, що основа сукупної факторної продуктивності (АМ) складається з А - складу можливих ідей

та інформаційних запасів в економіці, M - інші чинники, що мають певний вплив на AM . В даному дослідженні « M » це «measure of ignorance», що перекладається як “міра необізнаності” (автором терміну став Абрамовіч в 1956 році) [5, с. 8], в свою чергу Джонс визначив наступний термін: “misallocation”, що перекладається, як “неправильний розподіл” [5, с. 22]. Аналізуючи економічний розвиток бідних країн, можна визначити, що вони не забезпечені достатнім рівнем ресурсів, і до того ж, наявні ресурси не використовуються ефективно. Такого виду розподілення створює зв’язок, який в теорії несе за собою погіршення економіки в бідних країнах та спотворення у загальному факторі продуктивності, котрий ми можемо спостерігати при врахуванні розвитку.

В даних дослідженнях чітко визначається наступне: рівень важливості чиннику “знань” та “інформації” завдяки якому знання економіка і стає основоположним фактором у нинішньому світогляді. Досить відомий термін “black box”, що присутній в даній теорії, розкрився завдяки ендегенним змінам, котрі були в пріоритеті на шляху до здобуття зростання економіки серед країн різного рівня розвитку [6, с. 76].

Однак, нагадаю, що вище ми розглянули ще й поняття M як міру невігластва, тобто фактор, який лише посилює загальну факторну продуктивність. Посилення фактору знань та інформації в економічному зростанні, на мою думку, може бути тим самим значенням M . На основі знань та інформація можна сформуванати ще один відомий фактор економічного зростання - інновації, що були згадані вище. Так, навіть Р. Солоу зазначав, що модель ґрунтується на внеску технологічного параметру до економічного зростання, вбачаючи в цьому внеску самі інновації.

Знання економіка та інновації є тісно пов'язаними. У знаннєвій економіці інновації використовуються як засіб для створення та розвитку нових знань, а знання в свою чергу допомагають виробляти більше та краще інновацій, які дозволяють економіці зростати, розвиватися та набувати нових конкурентних переваг. Країни, які вкладаються в науково-технічний розвиток та інновації, зазвичай мають вищий рівень конкурентоспроможності та економічного зростання. До того ж, концепція включення інновацій як залишку Солоу у виробничу функцію

Коба-Дугласа є одним з ключових інструментів в економічних дослідженнях, пов'язаних з технологічним прогресом та інноваційними процесами.

Відштовхуючись від цього, сама ідея перспективного інноваційного росту національного економічного стану з усіма її очевидними позитивними ефектами є досить можливою та не викликає ніяких сумнівів. Саме через це інноваційна економіка сьогодення є одним з головних напрямків розвитку потенціалу держави.

Як зазначалося вище, без економічного зростання неможливо створити конкурентну перевагу та підвищити конкурентоспроможність. А економічне зростання неможливе без інновацій. Ця теорія також чітко позиціонується Майклом Стопером та Річардом Вокером у їхній книзі "Капіталістичний імператив: територія, технології та промислове зростання", які позиціонують типи конкурентоспроможності наступним чином:

Перший тип - це сильна конкурентоспроможність (також звана якісною та технологічною конкурентоспроможністю), висока позиція якої базується на інноваційних параметрах продукту. Така "сильна конкуренція" існує між фірмами, що конкурують на основі якості та високих технологій ("сильна конкуренція" між "якісно-конкурентними" фірмами).

Другий тип - слабка цінова конкурентоспроможність, позиція якої базується на цінових факторах («weak competition» between «price competitive») [8]. Тому прибутки від сильної конкуренції є вищими і стабільнішими, ніж прибутки від цінової конкуренції [9, с. 281-282].

Спираючись на вчення Майкла Стопера та Річарда Вокера, можна зробити висновок, що для отримання конкурентної переваги необхідно винаходити та продавати унікальні продукти/послуги з інноваційними аспектами. Також можна підсумувати, зазначивши, що сьогодні ціновий фактор відіграє незначну роль, а якість, унікальність, інноваційність та наукоємність продукції є більш важливими.

У своїй книзі "Конкуренція" Майкл Портер довів, що сутність конкурентоспроможності відображає "здатність ринкових суб'єктів діяти на ринку на рівних з присутніми там конкуруючими суб'єктами" [10, с. 32]. Він також звернув увагу та проаналізував той факт, що володіння природними ресурсами не

обов'язково створює конкурентну перевагу. У своїй книзі "Міжнародна конкуренція" Портер також посилався на досліджені ним чотири компоненти ("ромб переваги") - фактори успіху, які окреслюють середовище, в якому генерується конкурентна перевага компанії або країни [8, с. 90]. Він також виділив чотири основні стадії, на яких розвивається конкурентоспроможність країни на різних етапах взаємодії в різний час, як показано на рис. 1.1.

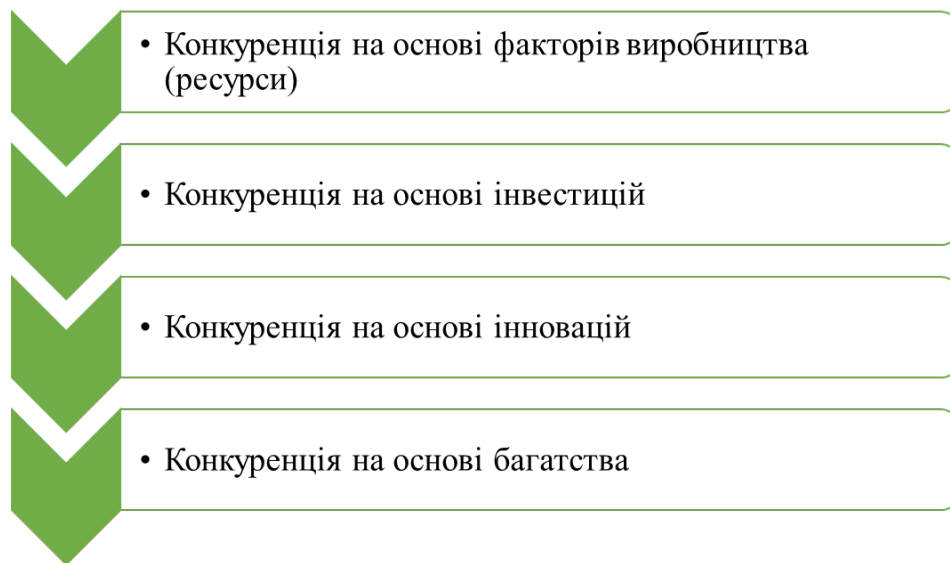


Рис. 1.1. Стадії розвитку конкурентоспроможності [11]

Загалом Майкл Портер виділяє чотири стадії конкурентоспроможності національної економіки, які відповідають чотирьом основним рушійним силам: умови виробництва, інвестиції, інновації та багатство. На перших трьох стадіях конкурентоспроможність національної економіки зростає і відповідно покращується добробут. На четвертій стадії це зростання поступово сповільнюється і врешті-решт знижується [12, с. 30]. Таким чином, з трьох стадій інновації є найбільш розвиненим джерелом конкурентних переваг. На інноваційній стадії головною метою країни є створення та впровадження чогось інноваційного або вдосконалення вже існуючого. Отже, виходячи з вищенаведеної інформації, інновації є єдиним фактором, який гарантує постійне і невичерпне безперервне зростання на міжнародному рівні. А Майкл Портер зазначає, що саме цей фактор лежить в основі "нової глобальної системи суспільного виробництва".

Австрійський економіст Йозеф Шумпетер був першовідкривачем терміну "інновація", який вперше був використаний у його працях. На думку Шумпетера, інновація - це "постійна зміна, спрямована на впровадження, формування або використання нових видів споживчих товарів і послуг, нових засобів виробництва і транспорту, ринків і форм організації в промисловості" [13, с. 114].

Йозеф Алоїз Шумпетер розвинув свою теорію і представив зовсім інакший напрям на категорію економічного зростання, описавши його як рушійну силу капіталістичної системи, засновану на створенні більш витривалих виробничих потужностей, відкритті нових видів ринку і формуванні нових товарів, які потім генеруються через капіталістичне підприємство [14, с. 1175]. Таким чином результатом введення інновацій стане початок впливу на продукцію, що була створена та процеси в економіці, і, як наслідок, на здобуття переваг в конкурентних відносинах [15]. Аналізуючи роботу Юрія Бажала можна визначити, що інновації розглядалися з погляду "стовбурових клітин", а саме те, що інновації повинні забезпечити ріст економіки за тим же принципом, що і клітини, які забезпечують регенерацію усього організму [16, с. 11].

Багато вчених займалися вивченням поняття інновації, але досі не існує єдиного визначення цього терміну серед науковців, тому дослідження продовжуються. Проаналізувавши ключові дефініції, можна виділити три підходи до розуміння терміну "інновація" [17, с. 11-12, 83]:

1. Інновація розглядається як "інновація-продукт": це результат інноваційної діяльності, який представляє собою нову продукцію, технологію або метод, що буде впроваджений на ринку. Р. А. Фатхутдінов відноситься до авторів, які сприймають інновацію саме таким чином.
2. Інновація розглядається як "інновація-процес": це процес, що охоплює дослідження, розробку, виробництво, реалізацію та поширення нових виробів, технологій або методів замість вже існуючих. Б. Твісс Б, В. Г. Мединський та С. В. Мочерний, а також визначення, наведене в керівництві Осло та подане у Законі України.

3. Інновація розглядається як "інновація-стратегія": це перехід від старих методів формування цінності до нових методів, що приносить користь споживачам. В. В. Дубічинський відноситься до авторів, які бачать інновацію як стратегію.

Незважаючи на таке розмаїття, кожне із запропонованих трактувань має ключову ідею, що сутність інновацій полягає у факторах новизни та її комерціалізації.

Іншими словами, для підвищення конкурентоспроможності необхідно багато змін, найважливішою з яких є генерація інновацій. Таким чином, держава може отримати низку привілеїв, запроваджуючи певні інноваційні зміни у своєму існуванні. Однією з них є довгострокова конкурентна можливість генерувати високу частку прибутку, тим самим стаючи першою на міжнародній арені.

1.2. Еволюція моделей управління інноваційними процесами

На початку 21 століття пріоритети забезпечення конкурентних переваг національної економіки суттєво змінилися. Базові фактори виробництва, такі як природні ресурси, географічні та кліматичні умови, праця та капітал, більше не є вирішальними для активізації національного потенціалу. Лише розвинені фактори, такі як сучасна інфраструктура для обміну цифровою інформацією, високоосвічені людські ресурси та результати наукових досліджень, можуть забезпечити сильну конкурентну перевагу. Іншими словами, конкурентоспроможність сучасної національної економіки визначається силою інноваційної складової в її розвитку. Відома концепція сутності інновацій робить значний внесок у розуміння цього ключового елементу економічного розвитку.

Відповідно приходить усвідомлення того, що здатність на постійній основі створювати нові знання та комерціалізувати їх у вигляді технологій та продуктових інноваційних створень стає головним фактором конкурентоспроможності країни. Саме тому розвинуті та динамічні країни приймають інституційні зміни, що сприяють покращенню знань та інноваційного розвитку, як один з головних пріоритетів реформ.

Для реалізації національної інноваційної політики розробляються більш ефективні управлінські методи та організаційні фактори для постійного посилення процесу створення та комерціалізації інновацій. Однак цей процес не є постійним і видозмінювався з часом. Дуже влучно Ю. Бажал у своїй роботі “Розвиток інноваційної діяльності у знаннєвому трикутнику ”держава – університети – промисловість” зазначає, що в останній час в площині управління інноваційним процесами відбувається повне теоретичне і відповідно практичне перетворення стосовно форм та кроків здійснення цього самого управління [18, с. 77-78].

Зміна виду моделі управління інноваційним процесом відбулася з часом, а конкретніше пройшов перехід від моделі “лінійної” до певного інноваційного циклу, або “спіральної” моделі. Такий вид методологічної та практичної

трансформації повністю змінив та підкреслив всю значущість кооперація науки, бізнесу та держави в одному спільному процесі.

У моделі лінійної інноваційної системи інноваційний процес реалізується через послідовні стадії, для кожної з яких передбачається своє інституційне забезпечення. Зазвичай базові і прикладні дослідження виконуються в освітніх установах і спеціалізованих наукових закладах, тоді як конструкторські роботи та дослідні зразки виконуються здебільшого в певних галузевих організаціях, що займаються дослідно-конструкторськими роботами, а також на підприємствах. Шлях комерціалізації зроблених досліджень забезпечується спеціалізованими закладами трансферу технологічних об'єктів та підприємствами. У моделі лінійного типу наявна проблематика спеціалізованого інституціонального забезпечення "трансмісійного" механізму зміни від наукових досліджень до комерційного впровадження, тобто передавання результатів, розроблених на кожному етапі, а далі по ланцюгу циклу інновацій. При виконанні "лінійної" моделі досить часто з'являється ситуація, коли науково-дослідна праця, що є виконаною і закінченою в один період, не враховує ті особливості, що з'являються на наступних стадій і саме через це не доходить до кінцевого результату, а саме до комерціалізації науково-технічних переваг, коли ті перетворюються в інновації.

Лінійна модель інновацій - це рання модель, розроблена для розуміння взаємозв'язку між наукою і технологіями починаючи з фундаментальних досліджень і закінчуючи прикладними дослідженнями, різні види розробок і дифузії [19, с. 639]. У цій моделі наукові дослідження розглядаються як основа для інновацій, що в кінцевому підсумку призводить до економічного зростання. В період десятиліть ця модель піддавалася критиці з боку багатьох вчених [20]. Велика кількість критиків вказують на її грубість і скутість щодо джерел, процесу і наслідків інновацій.

Існує п'ять ступенів моделювання інноваційного процесу [21].

Рой Росвелл у середині 1950-х років визначив перше покоління інноваційного процесу як лінійно-послідовний процес з особливою увагою на НДДКР і відношенням до ринку як до споживача як до споживача результатів тех.

активності виробництва [22, с. 2]. Цей підхід також називається концепцією пропозиції або проштовхування (англ. «science-push» або «technology-push»). Для досягнення результатів необхідно було сконцентрувати зусилля на НДДКР. На думку неокласиків, процес перетворення результатів НДДКР на нові продукти, послуги або процеси був автоматичним, і їм не приділяли належної уваги [21].

Основою цієї концепції є розподіл праці між різними групами виконавців на кожному етапі. Інноваційний процес першого покоління можна зобразити наступною послідовністю: фундаментальні дослідження, прикладні дослідження, дослідний зразок, маркетинг, промисловий зразок, виробництво, збут та дифузія.

Проте ця модель має три основні проблеми. По-перше, як збільшити кількість фундаментальних наукових ідей, які можуть бути використані для подальшого розвитку. По-друге, як прискорити стадію розроблення та комерціалізації фундаментальних ідей. По-третє, як вчасно досягти скорочення розриву між наукою, технологією та ринком.

Недоліком такої моделі є те, що наука розглядається як первинний фактор виробництва без суттєвого інноваційного зв'язку з практичною реалізацією ідеї, а сама інноваційна діяльність здійснюється без впливу ринку.

Приблизно в середині 1960-х до початку 1970-х років з'явилася нова модель інновацій, яку назвали лінійною інноваційною моделлю "ринкового залучення". Вона стала популярною завдяки Дж. Шмуклеру [22, с. 3-4]. Ця модель називається також концепцією попиту інновацій або концепцією втягування попитом (англ. "demand-pull"). Згідно з цією моделлю, нові ідеї для розвитку технологій виникають на ринку. Ринок виступає джерелом нових ідей, які розробляються, виробляються та продаються. Відмінністю цієї моделі є те, що інновації виникають відповідно до потреб ринку, а не на основі нових ідей, які з'являються в науково-дослідних центрах. Інноваційний процес в цій моделі розглядається як передача технічних знань безпосередньо у сферу задоволення потреб споживача. Продукт є лише носієм технології, а його форма визначається лише після з'єднання технології з потребою споживача.

У 1970-х роках конкуренція стала ще сильнішою, а життєвий цикл товарів скоротився, що призвело до необхідності більш тісного зв'язку між НДДКР та іншими стадіями інноваційного процесу. Р. Нельсон та С. Вінтер запропонували нову, третю модель інноваційного процесу, яку назвали "інтерактивною" [22, с. 6]. Ця модель поєднувала дві попередні моделі, і нові знання комбінувалися зі старими. За цією моделлю, підприємства повинні спочатку звернутися до наявних знань, а тільки потім, коли цього недостатньо, створювати нові знання за допомогою НДДКР, щоб задовольнити свої технологічні потреби.

У 1980-х роках з'явилася нова модель інноваційного процесу - інтегрована, яка акцентувала на інтеграції досліджень та розробок з виробництвом, а також на більш тісній співпраці з постачальниками та покупцями [22, с. 6]. Більшість підрозділів підприємств інтегрувалися з метою створити новий продукт, що давало змогу зменшувати термін його розроблення та витрати. У моделі Клайна-Розенберга виділяється п'ять ланцюгів інноваційного процесу, що описують різні джерела інновацій і знання протягом усього процесу: наукові дослідження, потреби ринку, існуючі знання, знання, отримані в процесі набуття досвіду [23].

З початку 2000-х років економісти звернули увагу на створення мереж, як важливий елемент інноваційного процесу. Вони вважали, що для того, щоб бути успішним в інноваціях, підприємствам потрібно не тільки об'єднувати різні підрозділи, але й будувати мережеві зв'язки зі споживачами, постачальниками та іншими установами. Це призвело до створення "системи інновацій" [24]. П'яте покоління інноваційного процесу - це модель майбутнього, яка втілює в собі стратегічну інтеграцію та встановлення зв'язків. У цій моделі більше уваги приділяється міжфункціональним взаємозв'язкам та інтеграції, як в межах підприємства, так і з партнерами на зовнішньому ринку.

Лінійні інноваційні моделі часто наражались на критику через свою основну характеристику - лінійність. Моделі інноваційних процесів, що базуються на лінійному підході, ігнорують зворотні зв'язки та цикли між різними етапами процесу, не є достатньо складними, оскільки не враховують зовнішніх умов і ідей, що з'являються поза даною системою. На практиці успішні інновації пов'язані з

взаємодією багатьох факторів, які можуть не бути частиною системи інноваційного процесу. Тому необхідно створювати більш складні моделі інноваційних процесів, які враховують наявність більше ніж одного прямого шляху інновації та можливість паралельного виконання робіт.

В результаті критики лінійної моделі були розроблені більш складні моделі, які намагаються врахувати взаємозв'язки між різними етапами інноваційного процесу. Наприклад, це інтерактивні моделі інновацій, що розглядають інноваційний процес як більш динамічний та нелінійний, з активною взаємодією між науковцями, інженерами, підприємцями та користувачами.

Інтерактивні моделі інновацій, такі як модель “спіралі інновацій” визнають роль зворотного зв'язку та ітераційного процесу в інноваціях. Вони показують, що наукові дослідження, технологічні розробки та комерціалізація не є послідовними стадіями, а скоріше взаємопов'язаними процесами, які взаємодіють один з одним та розвиваються разом.

До “інноваційних спіралей” або “спіралей інновацій” відносять три види: це модель потрійної спіралі інновацій (з англ. triple helix model of innovation), чотирьохспіральна модель інновацій (з англ. Quadruple helix model of innovation) та п'ятіркова спіральна модель інновацій (з англ. Quintuple helix model of innovation). Всі ці концепції нової інноваційної екосистеми [25, с. 88] у вигляді сучасних моделей інновацій змінилися від лінійного підходу до більш гнучких інтерактивних моделей, які краще відображають реальність інноваційних процесів в науці та техніці. Однак така зміна тягне за собою і фактор того, що всі ці моделі є маловивченими. Зокрема, виникає в питання з перекладом даних термінів. Вище у реченні подано дослівний переклад даних моделей, однак на мою думку він це відображає повністю всієї суті дослідження. Однак в даній роботі ми спробуємо розібратися з усіма трьома видами.

Модель потрійної спіралі інновацій або модель трифакторної інноваційної спіралі описує взаємодії між науковими колами, промисловістю та урядом з метою сприяння економічному та соціальному розвитку [26, с. 4]. Ця модель відноситься до концепцій економіки та суспільства знань. Кожен сектор у цій моделі

представлений спіраллю з перекриттям, що демонструє їх взаємодію і подано на рисунку 1.2.



Рис. 1.2. Три спіралі моделі потрібної спіралі інновацій

Джерело: сформовано автором за даними [26, с. 4; 27, с. 1; 28, с. 302]

Початкове моделювання перейшло від двох вимірів до більш складних взаємодій, які враховують часовий аспект. У 1990-х роках Генрі Ецковіц та Лоег Лейдесдорф запропонували модель потрібної спіралі і описали її в, з публікації «Потрібна спіраль, відносини між університетом, промисловістю та урядом: лабораторія економічного розвитку, заснованого на знаннях» [27]. Модель описує взаємодію між університетами, галузями промисловості та урядами і призвела до появи нових посередницьких інституцій, таких як офіси з трансферу технологій та наукові парки. Модель потрібної спіралі інновацій полягає у взаємодії між трьома секторами: університетами, які проводять фундаментальні дослідження, галузями промисловості, що виробляють комерційні товари, та урядами, які регулюють ринки. За такої взаємодії кожен компонент розвивається, щоб прийняти характеристики іншої установи, що призводить до появи гібридних організацій.

Двостороння взаємодія між університетом, промисловістю та урядом забезпечує трансформацію кожного сектора та сприяє інноваційному розвитку.

Взаємодія наукою та бізнесом

Ецковіц та Лейдесдорф стверджують, що первинна мета університетів полягає в наданні освіти окремим людям та проведенні фундаментальних досліджень. Тому на початковому етапі взаємодія між університетами та промисловістю обмежується цими двома аспектами. У лінійній моделі інновацій, університети здійснюють дослідження, які потім використовуються промисловістю для створення комерційних товарів. Додатково, інші форми співпраці можуть бути здійснені через залучення керівників промисловості та викладачів університетів до обох секторів. Згідно з Ецковіцем, передача знань між університетом та промисловістю через людей є ключовим аспектом співпраці. Результатом такої взаємодії є поняття “підприємницького університету”, про яке вперше було згадано у праці “Вчені-підприємці, університети підприємництва та американська академічна наука”, як це зазначив сам Ецковіц під час інтерв’ю для Стенфордського університету [29, с. 2].

Взаємодія науки та держави

Успішність взаємодії між університетами та урядом залежить від загального ставлення останнього до вищої освіти та політики, що регулює її. Ецковіц та Лейдесдорф вважають, що такі взаємодії можна розглядати у контексті спектру, де на одному кінці є державно контрольовані університети, які залежать від державних коштів, а на іншому - приватні університети, які мають більшу незалежність від уряду. Однак ці типи не відображають повністю реальної ситуації, яка може змінюватись у часі. Уряд може змінити політику та підтримувати університети в тісному співробітництві з академічними колами.

Взаємодія держави та бізнесу

Співвідношення між урядами та промисловістю залежать від підходу уряду до ринку. У ліберальних економіках роль уряду є обмеженою і полягає в запобіганні провалу ринку. У тих країнах, де уряд має більшу участь в економіці, його роль полягає в регулюванні галузей. Це дві крайності спектру, що залишають

простір для значних варіацій залежно від умов та контексту. Однією з ключових ролей уряду у його взаємодії з промисловістю є створення та дотримання закону про інтелектуальну власність.

У сучасній економіці знань наявність двосторонніх взаємодій між державою та ринком, наукою та бізнесом є недостатньою. Сьогодні університети та науково-дослідні установи починають виконувати функції бізнесу, створюючи спеціальні центри з комерціалізації інновацій та малі венчурні підприємства. Ці процеси призводять до перетворення освітніх та наукових установ, які мають головною місією продукувати та поширювати знання, у підприємницькі структури.

Згідно з моделлю потрібної спіралі інновацій, університети, промисловість та уряд взаємодіють між собою для створення і комерціалізації нових ідей. Однак, за словами Ецковіца та Лейдесдорфа, межі між цими сферами поступово стираються. Університети займаються комерційною діяльністю, промисловість використовує фундаментальні дослідження університетів, а уряд зберігає свою регуляторну роль. Наступним кроком у потрібній спіралі є гібридизація цих трьох сутностей та поява посередників, проте кожен суб'єкт все ще зберігає свою першість у своїй сфері знань. Університети продовжують бути основними джерелами знань, промисловість використовує їх для комерціалізації ідей, а уряд відповідає за регулювання цих процесів.

Модель потрібної спіралі як засіб формування політики для економічного зростання та регіонального розвитку не є бездоганною, вона критикується деякими вченими. Один з основних аргументів полягає в тому, що ця структура була розроблена в розвинутих країнах за певних умов, і не всі з них можуть бути присутні в країнах, що розвиваються. Наприклад, модель передбачає зв'язок наукової діяльності з економічним зростанням, захист інтелектуальної власності, та наявність демократичної та ринкової культури. Критики вважають, що це занадто абстрактно та не враховує реальні умови країн, що розвиваються. Однак, інші дослідники вважають, що модель потрібної спіралі може бути корисною для планування політики, навіть в умовах розвиваючихся країн, але потрібні додаткові дослідження та адаптації до конкретних умов.

Однак, у зв'язку зі зростаючою роллю громадськості та сталого розвитку, виникла необхідність у розширенні моделі Triple Helix. Вперше це було запропоновано в 2009 році Еліасом Г. Караяннісом і Девідом Кемпбеллом [30, с. 206]. У цій моделі, до тріо академічного, промислового та урядового секторів, додано ще один сектор - це громадськість, через концепцію «демократії, заснованої на ЗМІ» [31], що більш наочно показано на малюнку 1.3.

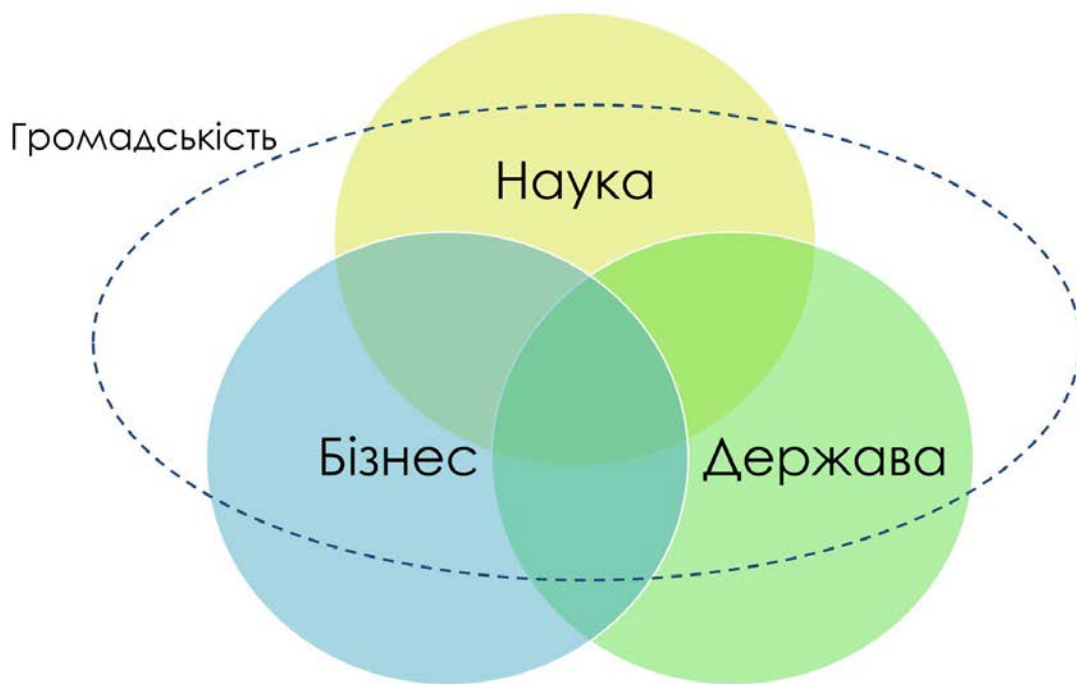


Рис. 1.3 Чотири спіралі моделі чотирифакторної спіралі інновацій
Джерело: сформовано автором за даними [32, с. 4]

Цей сектор відображає взаємодію між населенням та інституціями, які втілюють інтереси громадян та соціальні потреби в інноваційному процесі. Це означає, що участь громадськості стає важливою для розробки інноваційних проектів та врахування соціальних аспектів інноваційного розвитку. Концепція потрійної спіралі в цілому прагне зменшити розрив між інноваціями та суспільством, пропонуючи підход, в якому нові технології повинні бути суспільно відповідальними і відповідати потребам громадян. Це означає, що університети повинні не тільки навчати і проводити дослідження, а й брати на себе

відповідальність перед суспільством і забезпечувати, що їхні інновації будуть корисні та безпечні.

Модель "Quintuple Helix" була розроблена Е. Г. Караяннісом і Д. Ф. Дж. Кемпбеллом у 2010 році [31]. Як я вже зазначала до цього, через малу вивченість даного питання немає єдиної прийнятної форми перекладу даної моделі, тому у своїй роботі я буду використовувати такі терміни як “п'ятифакторна інноваційна спіраль”, “п'ятикратна інноваційна спіраль” і “п'ятіркова спіраль”. Всього даним питання досліджувало дуже мало вчених і на англомовних порталах, таких як Web of Science (WOS), Scopus, Academic Search Premier, Science Direct, Scielo and Spell було знайдено не більше 19 досліджень [31, с. 296-297]. Вона базується на моделях потрійної та чотирьохфакторної спіралей і додає за п'яту спіраль природне середовище або екологію, що наочно подано на рисунку 1.4.

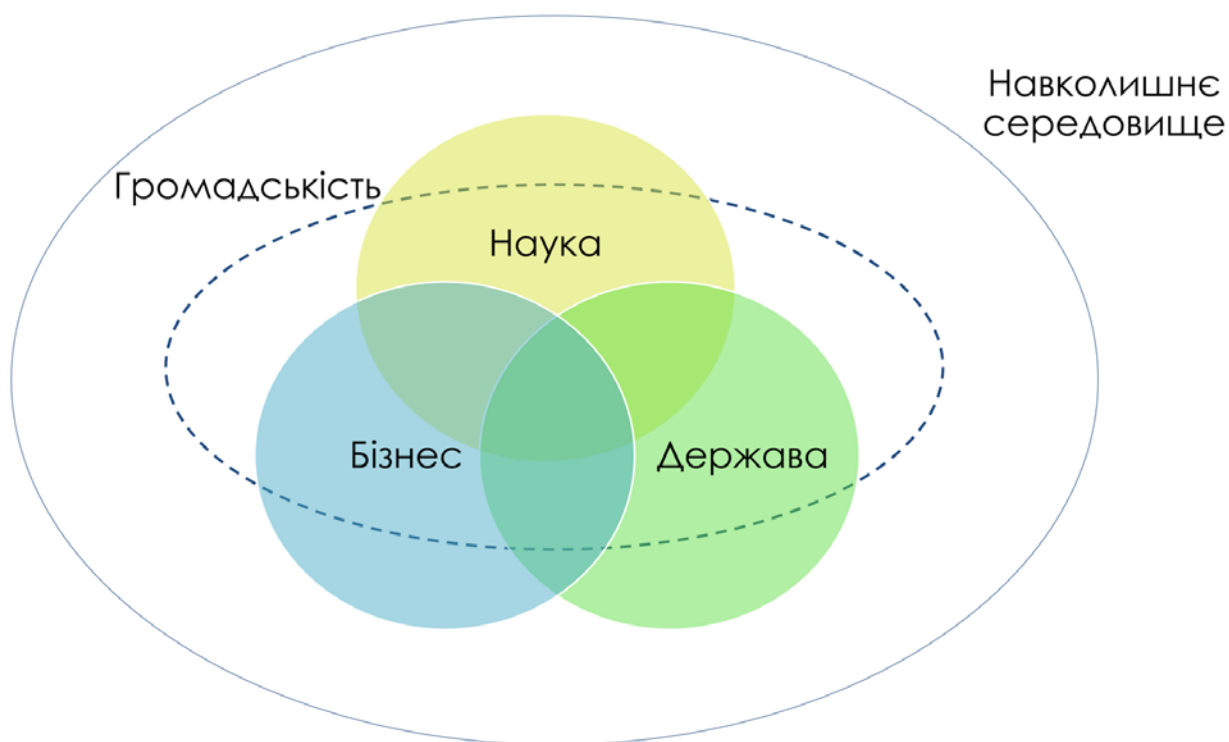


Рис. 1.4 П'ять спіралей моделі п'ятифакторної спіралі інновацій
Джерело: сформовано автором за даними [32, с. 4; 33]

Підводячи підсумок, наша теза така: п'ятіркова спіраль представляє відповідну модель у теорії та практиці, запропоновану суспільству для розуміння

зв'язку між знаннями та інноваціями з метою сприяння тривалому розвитку. Потрійна інноваційна спіраль зосереджена на розбудові економіці знань. Чотирифакторна вже відкриває перспективу суспільства знань (і демократії знань). З точки зору інноваційної моделі чотирифакторна спіраль очевидно допомагає розбудувати коеволюція економіки знань і суспільства знань. П'ятифакторна інноваційна спіраль нарешті підкреслює соціоекологічну перспективу природного середовища суспільства (де соціальна екологія зосереджена на взаємодії, спільному розвитку та коеволюції суспільства та природи). Інноваційна модель п'ятифакторної спіралі пропонує тут відповідь, яка орієнтована на вирішення проблем і сталий розвиток, крім того, вказуючи, як цей соціоекологічний перехід можна опанувати в поєднанні з виробництвом знань та інноваціями. Насправді, цей соціоекологічний перехід поводитьсь також як (соціальний) рушій для інновацій, створюючи стимули для збільшення знань і кращих інновацій.

Чотири- та п'ятифакторна моделі теж піддаються критиці. Також на порядку денному обговорюється як визначити і позначити нові сектори, у вигляді нових спіралей: громадськості та навколишнього середовища. Тож деякі науковці виокремлюють ці складові як окремі сектори, а не доповнюючі спіралі. Однак, багато досліджень доводять все ж таки важливість цих факторів саме як складових, тому в подальшому у роботі ми будемо розглядати саме так.

Розширення інноваційних спіральних моделей від потрійної до п'ятифакторної було здійснене відповідно до розвитку суспільства та змін у вимогах до інноваційного розвитку. Ці моделі враховують роль різних секторів у створенні інновацій, що стимулює розвиток екосистеми інновацій та підвищує конкурентоспроможність країни.

1.3. П'ятикратна інноваційна спіраль як драйвер національної конкурентоспроможності

Як було доведено у розділі 1.1 та 1.2, інновації є потужним драйвером конкурентоспроможності, а інноваційні спіралі є базисом для їх формування. По суті, початково двосторонні відносини між владою та бізнесом та між університетом та бізнесом з часом трансформувалися у тристоронні відносини типу університет–бізнес–влада, створивши таким чином появу тривекторної моделі розвитку, що у наш час вважається базовою. Базова модель була піддана критиці за недооцінку ролей різних груп, які можуть бути зацікавлені в добре функціонуючій моделі. Однак і чотири- та п'ятифакторна моделі теж піддаються критиці. Зокрема, така критика присутня у роботах Юджуо Цай, зокрема у статті “Neo-Triple Helix Model of Innovation Ecosystems: Integrating Triple, Quadruple and Quintuple Helix Models” [34, с. 81; 35, с. 4]. Діаграми Цая ілюструють взаємодію потрійної спіралі університет-галузь-уряд і фокус аналізу зосереджений лише на одній із трьох сфер, щоб визначити пріоритетність визначення одного елемента в рамках розслідування. Автор стверджує, що надлишок альтернативних перспектив у вигляді додаткових спіралей полягає в тому, що моделі додаткових спіралей мають такі функції, як контекстуалізація (розцінімо це як поглиблення), а не додаткові групи; наприклад, громадськість розглядається як підсистема, а не як первинні актори чи інституційні сфери. Фактично, автор зазначає, що 4 та 5 спіралі є лише доповнення по моделі triple helix, а не її концептуальними надбудовами.

Також дані розширені моделі критикував і Марк Дікін у статті «Triple, Quadruple and N-Tuple Helices: The RIS3 and EDP of a Higher-Order Policy Model». У своїх висновках Дікін вказує, що багато авторів і критиків концепції потрійної спіралі неправильно читають оригінальну модель потрійної спіралі і каже, що в рамках даної моделі вже “закладена” громадськість як фактор впливу на потрійну спіраль [36, с. 35-36]. Однак самі автори теорії п'ятіркової інноваційної спіралі у своїх дослідженнях зазначають, що цей фактор не був включений у дослідження потрійної спіралі, через що і виникла необхідність розвитку даних спіральних

моделей. Також варто підсвітити, що і Дікін у дослідженні акцентує увагу, що соціальні мережі та культурна кодифікація (розцінімо це як фактор громадськості) та екологія (як фактор навколишнього середовища) є важливими елементами, що допомагають подолати обмеження Triple Helix Model. В цьому твердженні, на мою думку, можна прослідкувати певне нестикування із головною думкою дослідження.

Доповідь Хана Ву Пака та Пітера Стека називається «Measuring Helix Interactions in the Context of Economic Development and Public Policies: From Triple to Quadruple and N-Tuple Helix vs. N-Tuple and Quadruple Helix to Triads». Автори висвітлює деякі з основних проблем, пов'язаних із дослідженням кількох спіралей, оскільки вони стосуються інновацій у знаннях, і пропонує інші напрямки дослідження. Дуже слушним зауваженням, на мою думку, ту є те, що увага до чотири- та п'ятистороннього співробітництва швидко зросла замість традиційної моделі, і тому існує зростаюча складність нових проблем і питань, що розвиваються у нових спіралях [37, с. 46-47]. Але як таких критичних моментів у нео-моделях в дослідженні підсвічено не було.

На мою думку, такі аналіз ставить питання про взаємодоповнюваність даної моделі загалом. Але дуже доречно Лейдесдорф і Лотон Сміт у статті “Have Quadruple and Quintuple Helices Emerged? Metaphors, Project Titles, and Empirical Research” вказують, що хоча трифакторність суттєво додає вагомості до двоспіральної моделі і дозволяючи нам вивчати можливі умови інновацій, однак спіральні моделі вищого порядку (це чотири- та п'ятифакторні) завжди можна використовувати для розробки теми управління інноваціями у вищому порядку [35, с. 5].

В інтерв'ю в листопаді 2020 року Караянніс сказав таку фразу: «Демократія та навколишнє середовище є видами, що знаходяться під загрозою зникнення», яка виявилася трагічно передбачуваною, особливо протягом останніх років в Європі, а також на планетарному рівні з розгортанням кліматичної кризи [38, с. с. 70-71]. Сучасний світ можна розглядати як гонку, що розгортається, або як змагання між розвинутими країнами демократії проти автократій, що розвиваються. Концепція

та теорія інноваційних систем Quadruple і Quintuple Helix засновані на демократичності та екологічній чутливості.

Тож, як показав аналіз вище, деякі науковці виокремлюють громадську та екологічну складові як окремі сектори, а не доповнюючі спіралі. Однак, багато досліджень доводять все ж таки важливість цих факторів саме як складових, тому в подальшому у роботі ми будемо розглядати саме так [38, с. 69]. На мою думку, розглядати громадськість і навколишнє середовище лише як четвертий та п'ятий напрямки, при цьому не додаючи до загальної моделі, дуже їх роль і ніби не розглядає ці складові як основу інноваційної діяльності.

В рамках моделі п'ятифакторної спіралі вчені виділяють та аналізують такі підсистеми, на основі яких ми будуватемо наш подальший аналіз [39, с. 115]:

1) політична підсистема (в подальшому будемо називати цю складову “держава”) – включає уряд, який визначає стратегічні орієнтири розвитку країни, декларує довгострокові пріоритети та розробляє тактичні програми їх досягнення; ця підсистема охоплює юридичний капітал країни, відповідно, охоплюючи аспекти законотворчості у сферах науки, освіти, інтелектуальної власності, передачі знань і технологій, а також аспекти організації та адміністрування достатніх умов для дотримання чинного законодавства.

2) економічна підсистема (в подальшому будемо називати її “бізнес”) - включає промисловість, компанії, банки, підприємства (сектор господарських підприємств); ця підсистема охоплює економічний потенціал країни, тобто підприємництво, товари, грошову систему, наявні технології та інші засоби праці.

3) освітня підсистема (в подальшому будемо називати її “наука”) – включає систему вищої освіти, наукові кола, університети та інші вищі навчальні заклади. У всіх інноваційних спіральних моделях ця підсистема є центральною, оскільки формує та розвиває людський капітал країни; потужність освітньої підсистеми обґрунтовується тим, що в університетах зосереджено основний інтелектуальний капітал нації, представлений вченими, дослідниками, професорами, викладачами, студентами. Саме тут виокремлюється таке поняття як “підприємницький університет”.

4) культурна/громадська підсистема (в подальшому будемо називати її “громадськість”) – включає медіа та культурну громадськість, громадянське суспільство, неурядові організації в освітній та науковій сферах, приватний некомерційний сектор національної економіки; ця підсистема поєднує соціальний та інформаційний капітал країни.

5) природна підсистема (в подальшому будемо називати її “навколишнє середовище”) – включає ресурси, біоту (флору і фауну) та інші елементи, що утворюють природний капітал країни; у процесі вивчення сталості саме ця підсистема є вирішальною.

У нашому дослідженні ми вважатимемо, що модель п’ятифакторної спіралі є найбільш застосованою для міждисциплінарного вивчення теоретичних і прикладних аспектів інтенсифікації впливу даного виду моделі на конкурентоспроможність. У моделі п’ятифакторної спіралі центральна роль у розвитку економіки та суспільства відводиться знанням, їх передачі між різними підсистемами моделі та факторну знань загалом як базису для розбудови інновацій. Ефективна передача знань вимагає високорозвиненої правової бази та відповідних інвестицій у вищу освіту.

Як сам Караяніс та Кембел, автори п’ятифакторної теорії, у статті “Towards an Emerging Unified Theory of Helix Architectures (EUTOHA): Focus on the Quintuple Innovation Helix Framework as the Integrative Device” зазначають, що загалом концепція Quintuple Innovation Helix Model представляє екосистемний підхід, який охоплює, розширює та завершує Triple Innovation Helix Model. Така п’ятифакторна спіраль дозволяє нам операціоналізувати соціально-економічну трансформацію промисловості та суспільства в напрямку нових інфраструктур Промисловість 5.0 та Суспільство 5.0, які спрямовані на включення більш збалансованого людино- та техноцентричного підходу дизайнерського мислення з модальностями гнучкої методології, вбудованими в ці структури [38, с. 67].

Основні принципи «Промисловість 5.0» і «Суспільство 5.0» — це чітко нові політичні та практичні керівні принципи для «зеленої» та цифрової соціально-економічної трансформації сучасних демократій, і вони досить узгоджено,

вичерпно та послідовно узгоджуються з п'ятифакторної інноваційної спіралі. Дві пропозиції є ключовими для підходу інноваційної п'ятіркової моделі [38, с. 71]:

1. Без демократії чи демократії знань подальший розвиток знань та інновацій видається серйозно обмеженим. Таким чином, еволюція знань та інновацій зрештою залежить від демократії та демократії знань.
2. Екологія та охорона навколишнього середовища є необхідністю для людства, але вони також виступають рушійною силою подальших знань та інновацій (навмисно ведучи до безпрограшної ситуації для екології та інновацій).

У цьому контексті структура п'ятифакторної інноваційної спіралі представляє найбільш повну, значущу та цінну конструкцію та модальність, оскільки вона охоплює п'ять ключових основних вимірів сучасної, сталої та демократичної економіки знань. і товариств. Це довкілля, громадянське суспільство, а також уряд, університет і промисловість.

У контексті національної конкурентоспроможності п'ятикратна інноваційна спіраль допомагає країнам розвивати сильні інноваційні екосистеми, які включають всі п'ять секторів. Це забезпечує баланс між створенням економічної цінності, соціальною відповідальністю та сталим розвитком. Країни, що успішно впроваджують п'ятикратну інноваційну спіраль, здатні створювати інновації, які відповідають потребам громадськості, використовують ресурси ефективно та враховують вплив на навколишнє середовище. П'ятикратна інноваційна спіраль також дозволяє країнам визначити можливості для сталого розвитку, такі як інновації “вищої форми”, що вирішують проблеми зміни клімату. Це не тільки сприяє створенню сталого майбутнього, але і може відкрити нові ринки та можливості для економічного розвитку.

Розширення інноваційних спіральних моделей від потрійної до п'ятифакторної було здійснене відповідно до розвитку суспільства та змін у вимогах до інноваційного розвитку. Ці моделі враховують роль різних секторів у створенні інновацій, що стимулює розвиток екосистеми інновацій та підвищує конкурентоспроможність країни. Отже, п'ятикратна інноваційна спіраль може служити потужним драйвером національної конкурентоспроможності, сприяючи

розвитку інновацій, створенню економічної цінності та досягненню сталого розвитку.

Висновок до 1 розділу

На сьогоднішній день, одним з найважливіших факторів розвитку країни є її конкурентоспроможність, оскільки існує швидко зростаючий ринок. Тому головною метою країни є розвиток базису для зростання конкурентоспроможності. На даному етапі виникає питання про те, як саме це досягти, що зумовлює актуальність цього питання. На початку першого розділу нами було проаналізовано конкурентоспроможність та поняття економічного зростання, що визначається як дуже важлива категорія у економіці і є основою набуття сильних конкурентних переваг в країні. Охарактеризувати економічне зростання намагалися багато вчених, але у своєму дослідженні ми спиратимемося на неокласичну теорію економічного зростання - функцію Кобба-Дугласа.

Ключовими складовими конкурентоспроможності країни є фізичний та людський капітал, а також "загальний фактор продуктивності", який є вирішальним для забезпечення економічного зростання та добробуту громадян. Існує багато факторів, які можуть відігравати роль у цьому "загальному факторі продуктивності", проте знання та інновації є, на нашу думку, найбільш обґрунтованим фактором, який забезпечує постійне та неперервне зростання на міжнародному рівні. Робота Майкла Портера та Річарда Стоппера показує, що інновації є нескінченним джерелом переваг, які дозволяють країнам досягати успіху на міжнародній арені.

Не секрет, що ідея інноваційного зростання економіки є дуже перспективною та має багато позитивних наслідків. Саме тому сьогодні інноваційна економіка є одним з пріоритетних напрямів розвитку, а її потенціал усвідомлений на рівні всієї держави. Щоб здійснювати державну інноваційну політику, створюються нові ефективні управлінські інструменти та організаційні умови для активізації процесів генерації та комерціалізації інновацій. Для цього необхідні певні моделі управління інноваційними процесами, які постійно еволюціонують. Уперше модель

управління інноваційним циклом була лінійною, проте з часом вона була замінена на кооперативну модель, яка краще відображає реальність інноваційних процесів в сфері науки та техніки. Прикладом такої кооперації є модель “інноваційних спіралей” або “спіралей інновацій”, до яких відносять три види: це модель потрійної спіралі інновацій (triple helix model of innovation), чотирьохспіральна модель інновацій (quadruple helix model of innovation) та п'ятифакторна модель інновацій (quintuple helix model of innovation).

Акцентом у нашому дослідженні буде саме п'ятифакторна інноваційна спіраль, яка представляє відповідну модель у теорії та практиці, запропоновану суспільству для розуміння зв'язку між знаннями та інноваціями з метою сприяння тривалому розвитку. У її складі є 5 складових, це політична підсистема (в подальшому будемо називати цю складову “держава”), економічна підсистема (в подальшому будемо називати її “бізнес”), освітня підсистема (в подальшому будемо називати її “наука”), культурна підсистема (в подальшому будемо називати її “громадськість”) та природна підсистема (в подальшому будемо називати її “навколишнє середовище”). У контексті національної конкурентоспроможності п'ятикратна інноваційна спіраль допомагає країнам розвивати сильні інноваційні екосистеми, які включають всі п'ять секторів. Це забезпечує баланс між створенням економічної цінності, соціальною відповідальністю та сталим розвитком. Країни, що успішно впроваджують п'ятикратну інноваційну спіраль, здатні створювати інновації “вищої форми”, які відповідають потребам громадськості, використовують ресурси ефективно та враховують вплив на навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ П'ЯТИКРАТНОЇ СПІРАЛІ НА РІВЕНЬ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

2.1 Стан показників діяльності п'яти складових спіралі в Україні та їх порівняння з зарубіжними країнами

Дослідження взаємозв'язку між конкурентоспроможністю та інноваціями підтверджує необхідність розвитку нових технологій, які активно сприятимуть покращенню якості життя населення, економічному добробуту та економічній стабільності. Це в свою чергу створить всі умови для досягнення високої конкурентоспроможності на глобальному ринку.

Але вже на початку другого розділу ми відмітили, що знання є нестандартним показником, тому виміряти його дуже складно, на відміну від інновацій. Тому для аналізу впливу знань на економічне зростання ми будемо використовувати ті ж статистичні дані, що й для аналізу інноваційної діяльності країни.

Основною метою будь-якої країни являється збільшення її добробуту, що призводить до покращення її рейтингу серед інших країн. Як вже відомо, країни з розвиненою інноваційною та знаннємісткою системою є більш привабливими для інвестицій, ніж країни з недостатньо розвиненою системою, тому економічний розвиток і конкурентоспроможність таких країн також значно вищі. Як приклад можна згадати такі азіатські країни, як Японія, Південна Корея, Китай та Сінгапур, а з європейських - Європейський Союз загалом, Швейцарія, Ірландія, Фінляндія, Швеція, а також США, Канаду, які є справжніми гігантами та Ізраїль, як країна Близького Сходу. Країни Африки в даний аналіз не включені.

У першому розділі нами було розглянуто еволюцію моделей управління інноваційними процесами. Усвідомлення того, що здатність на постійній основі створювати нові знання та комерціалізувати їх у вигляді технологій та продуктових інноваційних створень є головним фактором конкурентоспроможності країни

спровокувало зміну моделі управління інноваційними процесами від "лінійної" моделі інноваційного циклу до його "кооперативної" моделі чи так званої моделі "спіралей", де найкращою є п'ятифакторна спіраль. Відповідно до цього, оцінку стану інноваційної діяльності проведемо у розрізі п'яти складових спіралі та їх порівняння з зарубіжними країнами і саме тому показники у розрізі держави, науки та бізнесу розглянемо у кооперації.

Згідно з попереднім аналізом, для України більшість показників 2021 та 2022 років не доступні через неможливість їх розрахунку внаслідок повномасштабного вторгнення росії та територію України. Через це аналіз здійснюватиметься по найсвіжішим даним.

Уряд + Наука

Аналіз стану показників діяльності п'яти складових спіралі почнемо з витрат на НДДКР у відсотках до ВВП як одного з основних показників інноваційної діяльності. Отже, для генерації новаторських ідей і їх реалізації необхідно надавати фінансування науково-дослідній та розвідувальній роботі. У додатку Б видно різницю у витратах між провідними країнами за показниками інноваційних рейтингів.

Україна виділена червоним кольором і серед досліджуваних країн посідає найгіршу позицію. Однак незважаючи на це, Україна була єдиною з обраних країн державою, у якої були доступні дані за 2021 рік. Витрати на НДДКР у % до ВВП в нашій країні складають 0,294 %. Проаналізувавши доступні дані є очевидним, що інвестування інновацій є дуже слабким. За офіційною статистикою OECD за досліджуваний період останні (з 2010 по 2021 рік спостерігається негативний спадний тренд: значення впало з 0,803 % у 2010 році до 0,294 % у 2021 році [41]). Найбільше просідання спостерігається у 2014-2015 роках як наслідок початку війни на Сході України.

Зауважується, що європейські лідери вкладають вищий відсоток витрат у науково-дослідну та розвідувальну роботу, ніж середнє значення Європейського Союзу. Це пояснюється їх високими позиціями на глобальному ринку. Азійські

країни також займають одні з найвищих позицій у світі, завдяки великим інвестиціям у науково-дослідну роботу, що дає їм сильні конкурентні переваги у міжнародних рейтингах. Найкращу позицію у досліджуваному показнику займає Ізраїль, що серед всіх країн світу за останнє десятиріччя утримує даний статус.

Згідно із прийнятим Міністерством економічного розвитку і торгівлі України наказом «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України» (детальніше у *додатку А*) у п. 5.8 оптимальна питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у % до ВВП є рівень у 3%. Як можемо побачити, рівень витрат на НДДКР в Україні є критичним, що свідчить про слабкий рівень вкладу коштів у НДДКР і як наслідок впливає на низький рівень країни у міжнародному середовищі.

Наслідком усіх показників, які були згадані раніше, є низька частка інноваційної продукції серед загального обсягу продукції промислових підприємств, що видно у *додатку В*. З 2010 по 2015 роки спостерігався негативний тренд, а з 2017 по 2019 роки відбувся певний ріст, хоча досить помірний і не відповідає нинішнім потребам ринку. Також бачимо відсутнє значення у 2016 році, через те, що розрахунок показника не здійснювався.

Згідно із прийнятим Міністерством економічного розвитку і торгівлі України наказом «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України» (детальніше у *додатку А*) у п. 5.12 оптимальна питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промисловості складає 25% . Протягом досліджуваного періоду ми бачимо, що це значення коливалося від 0,7% до 3,8%, що свідчить про критичну і небезпечну ситуацію і як наслідок впливає на низький рівень країни у міжнародному середовищі.

Звичайно аналізуючи питання співпраці уряду та науки, не можна оминати витрати з державного бюджету на освіту у відсотках до ВВП. Відсоток державних витрат на освіту відносно ВВП відображає значення, яке приділяється освіті як основі для розвитку кадрів. Цей показник включає витрати, які фінансуються з джерел уряду. Вищий відсоток ВВП, що спрямовується на освіту, свідчить про

вищий пріоритет, наданий урядом освіти, а також про більшу здатність уряду залучати дохід на державні витрати порівняно з розміром економіки країни.

Це один із небагатьох показників, серед яких Україна посідає майже завжди кращі місця, що видно у *додатку Г*. За рейтингами конкурентоспроможності, які більш детально будуть проаналізовані в 2.2, якість вищої та середньої освіти в Україні є нашою сильною перевагою. Аналізуючи країни із найвищими показниками можемо побачити, що позиції України з часом стають лише гіршими і спостерігається певний негативний тренд. Однак починаючи з 2016 рівень витрат на освіту є більш стабільним і тримається на рівні 5,4% від ВВП. Також варто додати, що даний показник теж висвітлено у Методичних рекомендаціях щодо розрахунку рівня економічної безпеки України (детальніше у *додатку А*) у п. 8.7, де оптимальний обсяг видатків зведеного бюджету на освіту у % до ВВП складає 7. Згідно з аналізом обраних років, лише значення у 2010 році відповідало даному показнику. Починаючи з 2011 по 2020 рік значення коливається від незадовільного (5,5%) до задовільного (6,5%).

Порівнюючи показники України з іншими країнами, бачимо що значення України випереджають дані Ірландії, середні по ЄС, Китаю та Японії. Однак Ізраїль, як передова країна, витрачає більше 7% від ВВП на розвиток освіти у країні. Отримуючи вищі конкурентні позиції цей аналіз дає змогу підтвердити важливість фактору науки у моделі розбудови конкурентоспроможної країни.

Один з факторів, що впливає на рівень інноваційності, - це наявність достатньої кількості кваліфікованого персоналу, який займається розробкою та впровадженням нових ідей. Кількість дослідників у сфері досліджень та розробок на кожний мільйон людей є важливим показником кадрового потенціалу країни, який відіграє ключову роль у стимулюванні інноваційної активності. Дослідники у цій галузі - це талановиті фахівці, які працюють над створенням і розробкою нових знань, продуктів, процесів, методів або систем, а також керують відповідними проектами, сприяючи науковому та технологічному прогресу. Хоча в Україні кількість малих підприємств перевищує кількість великих, варто відзначити, що

саме серед великих підприємств спостерігається найбільша кількість інноваційно налаштованих компаній [45, с. 115].

Наукові спеціалісти є ключовим ресурсом для розвитку інноваційної діяльності, оскільки їхні знання та дослідження впливають на результати наукових розробок. Графік у *додатку Д* показує кількість наукових працівників та дослідників на мільйон жителів. Бачимо, що значення України є найгіршими серед досліджуваних країн і відрізняються від середньоєвропейських країн у 4,5 рази. Тренд є поступово негативним, тобто щороку значення знижується; незвичайних стрибків значень за спостережувані роки не спостерігається. Загалом, лідером за цим показником є Швеція та Фінляндія, де значення вище за українські у 10 разів. Однак цікавим є те, що незважаючи на таку нерозвиненість наукових кадрів у країні, серед багатьох країн світу в Україні є значення для 2021 року і складає 587,49768 осіб на 1 мільйон жителів. Згідно з Методичними рекомендаціями щодо розрахунку рівня економічної безпеки України (детальніше у *додатку А*) у п. 5.10 оптимальна чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи до 1000 осіб є 22 особи. Згідно зі значеннями досліджуваного періоду, значення України на 1000 осіб складають від 1,333 дослідника у 2010 році до 0,587 у 2021 році, що є гіршим за критичне значення у 10 разів.

Така тенденція виникає внаслідок низьких заробітних плат, які не відповідають реальному рівню оплати праці, а також через непопулярність цієї форми зайнятості. Це призводить до міграції працівників, оскільки за кордоном їх зайнятість буде більш вигідною та достойною.

Наука + Бізнес

Ецковіц і Лейдесдорф стверджують, що початкова роль університетів полягає в тому, щоб забезпечити освіту для окремих людей і фундаментальні дослідження. Тому взаємодія між університетом і промисловістю спочатку обертається навколо цих двох елементів. У лінійній моделі інновацій університети мають проводити дослідження, на основі яких промисловість буде створювати комерційні товари. Інші взаємодії відбуваються через залучення керівників

промисловості та викладачів університетів до обох секторів. Тепер практично доведемо, що кооперація науки та бізнесу є потужним джерелом у розбудові конкурентних переваг у країні.

Саме тому для розпочнемо аналіз кооперації науки та бізнесу з дослідження частки інноваційно-активних підприємств у % до загальної кількості підприємств. Низька конкурентоспроможність нашої країни є результатом слабого розвитку в Україні високотехнологічних підприємств і галузей. Якщо б такі підприємства могли виробляти якісні товари з використанням інновацій, це змінило б структуру нашого експорту з сировинного на високотехнологічний і дало б країні високий конкурентний рейтинг на світовому ринку.

Також варто додати, що даний показник теж висвітлено у Методичних рекомендаціях щодо розрахунку рівня економічної безпеки України (детальніше у *додатку А*) у п. 5.11, де оптимальна питома вага підприємств, що впроваджували інновації у % до загальної кількості промислових підприємств складає 35%. Згідно з аналізом обраних років, наші значення коливаються у межах 12-16%, що свідчить про незадовільний рівень по даному показнику.

Порівнюю значення у досліджуваній період з 2010 по 2020 роки у *додатку Е*, бачимо, що тренд даного показника є неоднозначним і стрибкоподібним. Падіння у 2014 році пояснюється початком АТО на Сході нашої країни. що відбилося в цьому показнику. Хоча з 2015 по 2016 роки бачимо, що ця частка почала зростати, порівняння з попередніми роками не є повністю коректним, оскільки була змінена методика розрахунку [47, с. 5-6]. Таке обмеження унеможливорює випуск конкурентоспроможного продукту, що погіршує наші позиції на глобальному ринку і в ланцюгу створення доданої вартості. На нашу думку, причиною такого слабого розвитку є моральний та фізичний знос обладнання, а також недостатнє фінансування інноваційного сектору економіки.

Порівнюючи дані зі світовими лідерами у *додатку Ж*, бачимо, що значення нашої країни суттєво відрізняється від обраних країн, що свідчить про недостатній у нашій країні рівень інноваційної активності підприємств.

Тому, щоб забезпечити стабільний інноваційний розвиток підприємств в Україні, це повинно стати одним з головних пріоритетів для держави. Успішне впровадження інновацій може надати Україні конкурентні переваги на міжнародному ринку. Крім того, впровадження нововведень позитивно впливатиме на загальну економіку країни, оскільки підвищення конкурентоспроможності місцевих виробників призведе до росту реального ВВП. Таким чином, інноваційний розвиток підприємств є основою, яка визначає ефективний напрямок економічного розвитку, пріоритети діяльності, оптимізацію витрат, перспективи підвищення ринкової позиції, якість продукції, конкурентоспроможність і, в результаті, подальший розвиток національної економіки.

За даними *додатку 3*, що відображає впровадження інновацій на промислових підприємствах, можна зробити висновок, що впровадження нових технологічних процесів відбувається нерівномірно і дуже повільно, що пояснюється низькими факторами, які були описані раніше. Відсутність цих інновацій не дозволяє активно виробляти високотехнологічну продукцію і, як наслідок, не сприяє просуванню України до вищих конкурентних позицій.

Заявки на патенти відображають результати та процеси винахідницької діяльності. Аналізування процесу патентування виконується для визначення концентрації інноваційної діяльності, що в свою чергу допомагає вказати на регіони, які є несуть за собою джерела знань. Патентування дає власнику винаходу повний захист, тому збільшення їх кількості в певному регіоні свідчить про наявність розвинутої системи захисту інтелектуальної власності. Це відбиває достатній рівень правового захисту, який є необхідним для економічного зростання. Для аналізу ми використали кількість патентних заявок виданих ЄПВ - Європейським патентним відомством (ЕРО, European Patent Office) [43]. Важливо зазначити, що у даному показнику використовуються дробові підрахунки, що застосовуються для патентів з кількома винахідниками/заявниками: коли патент був винайдений декількома винахідниками з різних країн, враховується відповідний внесок кожної країни. Це зроблено для того, щоб виключити багаторазовий підрахунок таких патентів. Згідно з аналізом за досліджуваний

період, подача заявок в Україні знижується з роками і у 2018 році складає 2,3, коли у таких країнах як Ізраїль цей показник дорівнює 57,7, а у Південній Кореї взагалі 795.

Уряд + Бізнес

На основі наших попередніх висловлювань, розумно проаналізувати методи фінансування інноваційної діяльності підприємств, які представлені у *додатку II*. За останні 11 років (з 2010 по 2020 рік) спостерігалася така ситуація: найбільш значущим джерелом фінансування є власні кошти підприємств, при чому цей показник зріс з 59,35% у 2010 році до 85,4% у 2020 році. Незважаючи на зростання фінансування інноваційної діяльності підприємств за рахунок їх власних коштів, опитування бізнес-представників щодо інноваційної діяльності та актуальних потреб в українських дослідженнях та розробках, проведене взимку 2020 року, показало, що більшість респондентів заявили про витрати менше 5% від доходу компанії на власні та зовнішні R&D роботи та інші підвиди інноваційної діяльності [48, с. 9]. Однак є і позитивні показники: серед опитаних респондентів близько третини відносять більше 15 % від доходу компанії на розбудову внутрішніх наукових та науково-технічних робіт.

Також є важливим негативним явищем доля державного інвестування, яка була найнижчою в 2013 році, що, на нашу думку, було обумовлено політичною та економічною ситуацією в Україні. Залучення іноземних інвестицій також є обмеженим. У 2010 році доля іноземних інвестицій становила 29,97%, але в 2011 році спостерігалася значна зменшення до 0,4%. Після цього відбувся певний підйом до 2013 року. З 2014 року помітна негативна тенденція, що пов'язана з воєнно-політичною ситуацією та низькою привабливістю для інвестицій.

Далі не менш важливим питанням нашого дослідження є аналіз венчурних інвестицій у % до ВВП. Венчурне інвестування є ключовим джерелом спонсорування інноваційної діяльності, що дає поштовх для розбудови та розвитку нових інноваційних зрушень, що у наслідку надасть більше конкурентних переваг країні.

Згідно з даними поданими у *додатку К*, рівень венчурних інвестицій в Україні є на дуже слабкому рівні і спостерігається очевидно негативний тренд із активним просіданням у 2014-2015 роках. Порівнюючи з іншими країнами, безперечним фаворитом тут є Ізраїль, значення якого перевищує 1% і доходить до рівня 1,7%, через що нам довелося забрати з графіку для наочного представлення всіх інших обраних країн. Значення Японії, Швейцарії та Швеції теж перебувають не на найвищому рівні, однак зважаючи на ВВП даних країн зрозуміло, що розрахунок суми венчурного інвестування у грошових коштах повністю покриває внутрішній запит від споживачів.

Дослідження взаємозв'язку між конкурентоспроможністю та інноваціями підтверджує необхідність розвитку нових технологій, які активно сприятимуть покращенню якості життя населення, економічному добробуту та економічній стабільності. Це в свою чергу створить всі умови для досягнення високої конкурентоспроможності на глобальному ринку. Більшість товарів, що споживаються в нашій країні, є імпортними, тоді як наша власна продукція не має великого попиту на міжнародному ринку через низьку якість. З *додатку Л* видно, що у 2022 році 80,74% експорту становили сировинні продукти та напівфабрикати. Зростаюча лінія тренду свідчить про низьку якість продукції, що є негативним сигналом для розвитку конкурентоспроможності. Загалом, дисбаланс між експортом та імпортом пояснює державну політику експортно-імпортної діяльності. Це означає, що продаж вітчизняних товарів стає складним як для експорту, так і для внутрішнього ринку. В статті "Як Україні будувати конкурентоспроможну економіку" Богдан Данилишин відзначає, що конкурентоспроможність країни вже не визначається лише розміром ВВП, а також сумою доданої вартості, що створюється в промисловості, та її місцем в глобальних ланцюгах доданої вартості [50]. Однак, через те, що Україна залежить від імпорту, рівень експорту залишається недостатньо високим. Тому єдиним шляхом для покращення становища країни є працювати в ланцюгах, пов'язаних з товарами, що мають велику додану вартість.

Останнім часом дослідження в економічних теоріях, що стосуються економіки знань та інновацій, стали особливо актуальними. Особлива увага зосереджена на високотехнологічних галузях, які відрізняються від традиційних.

Доля високотехнологічних продуктів у загальному обсязі експорту, виражена у відсотках, відображає рівень вивезення продукції, яка вимагає значного дослідницького та розробницького напруження. Цей показник вказує на готовність країни до прийняття та використання інновацій. Крім того, він свідчить про вагомість продукції даної країни на світовому ринку. Якщо інші країни придбують товари цієї держави, це свідчить про те, що вона є лідером у впровадженні інновацій, які сприятимуть розвитку інших країн.

У цих галузях продукція має короткий життєвий цикл, обмежений час для використання можливостей та складнощі щодо швидкого доступу до глобальних ринків. Тому високотехнологічні галузі характеризуються великим обсягом наукових досліджень і часто потребують великих капіталовкладень. Україна значно відстає в експорті такої продукції порівняно зі своїми зарубіжними партнерами (зображено у *додатку М*).

Згідно з *додатком М*, значення України по цьому показнику є невисокими і коливаються в межах 4,5 % протягом 2011-2021 років і свідчить про серйозну прогалину між нашою країною та іншими більш інноваційними країнами. У 2015 році можемо спостерігати про певне підвищення показника. Основну масу у високотехнологічній продукції складає ІТ-сектор, який через тимчасову окупацію наших територій у 2014 році був переміщений вглиб країни і залишив продукування такого виду продукції. Однак загалом спостерігалось зменшення рівня експорту в країні, що, на мою думку, і спровокувало зростання рівня експорту такого виду продукції. У ковідну пандемію 2020-2021 року бачимо падіння просідання даного показника.

Прикладом компонентів економіки знань є швидкий розвиток та використання ІКТ, наприклад бездротова мобільна телекомунікація. Побудова фіксованої телефонної системи в розвинених країнах зайняла понад 100 років. Проте, за останні два десятиліття кількість мобільних телефонів по всьому світу

зросла до 1,5 мільярда, перевищивши кількість фіксованих телефонів. Бездротові технології дозволяють уникнути економічних витрат і втрат якості життя, пов'язаних з прокладанням телефонних кабелів по міських вулицях та порушенням природних ландшафтів стовпами. Вони забезпечують більшості країн внутрішні та глобальні зв'язки, а також передові цифрові послуги. Ці технології надають доступ до всієї інформації та знань за допомогою Інтернету навіть у віддалених, бідних та периферійних регіонах. ІКТ також відкривають великі можливості для розвитку ефективного бізнесу та державних послуг у країнах, що розвиваються (детальніше у *додатку Н*).

Згідно з аналізом тенденцій України за 2010-2021 роки бачимо, що показник експорту товарів ІКТ у % від загального експорту товарів з роками поступово знижується, що свідчить про падіння експорту високотехнологічної продукції. Поряд з цим у *додатку Л* бачимо нарощування показника сировинного експорту, що свідчить про заміщення високотехнологічної продукції сировинної, що точно не надає країні сильних конкурентних переваг.

Громадськість

Тепер перейдемо до оцінки четвертої спіралі - громадськості. Чотирикратна спіраль не має суб'єкта, який представляє громадськість, тому для коректного порівняння скористаємося певними рейтингами, що оцінять розвиток даної спіралі. У першому розділі було детально досліджено, що ключовою характеристикою даної спіралі є концепція демократії, заснованої на ЗМІ. Через це дослідимо два індекси з оцінки попередньо озвучених даних: Індекс демократії та Індекс свободи преси.

Індекс демократії є інструментом для вимірювання рівня демократії, створеним Economist Intelligence Unit (підрозділом Economist Group). Цей індекс, як і інші подібні, спрямований на оцінку політичних інститутів та свобод, що визначають стан демократії. Він охоплює 167 країн і територій і заснований на 60 показниках, які розділені на п'ять категорій [51, 52].

Ці категорії включають:

1. Процес вибору і плюралізм.
2. Громадянські свободи.
3. Дії та функції уряду.
4. Політична участь.
5. Політична культура.

Крім числової оцінки та рейтингу, даний індекс також описує кожен країну за наступними режимами: повна демократія, демократія з недоліками, гібридні режими та авторитарні режими. Найперший звіт даного показника демократії був виданий у 2006 році. Звіти публікувалися кожні два роки до 2010 року, а потім перейшли на щорічну публікацію.

Згідно з *додатком II*, Україна посідає найгірші позиції серед досліджуваних країн і займає 87 місце зі 167 країн. Серед 5-ти складових рейтингу найкращими в Україні є громадянський вибір (свободи) та політична участь. Найгіршу позицію на рівні з авторитарними країнами займає група дій та функцій уряду.

Найбільш демократичними країнами з переліку є Канада, Фінляндія, Швеція, Швейцарія, Японія, де панує повна демократія. Дані країни є світовими лідерами і тому займають кращі місця в даному рейтинзі. Порушена демократія або демократія з вадами спостерігається в США, Сінгапурі та Ізраїлі з трохи гіршими позиціями, ніж у країн перелічених до цього. В Україні за досліджуваний період спостерігається так званий гібридний режим. Сучасні інноваційно розвинені країни приділяють велику увагу базовим чинникам конкурентоспроможності, тому серед них не можна знайти країн з авторитарними режимами.

Індекс свободи преси (Press Freedom Index) є рейтингом, який оцінює стан журналістики у 180 країнах. Цей індекс щорічно публікується репортерами без кордонів і ґрунтується на їх власних оцінках стану свободи преси у всьому світі. Методологія формування індексу передбачає надсилання анкети організаціям, що є партнерами, а саме репортери без кордонів (14 груп на по всій Землі) та їхнім 130 кореспондентам на всіх континентах, а також представників журналістичних, наукових, юридичних об'єднань та громадських правозахисних організаціях. Анкета розглядає наявність прямих нападів на журналістів та ЗМІ в країні, а також

застосування інших форм тиску на пресу. Варто зазначити, що індекс показує лише ступінь свободи преси і не є оцінюючим показником якості журналістики. Він ґрунтується на об'єктивних показниках, таких як кількість нападів, арештів, випадків цензури та інших злочинів, а також на оцінках міжнародних та місцевих експертів. Загальний аналіз всього рейтингу свідчить про наступне: в 70% країн умови існування для категорії журналістика є дуже поганими, тоді як тільки в 30% являються задовільними [53].

Оцінка кожної країни залежить від п'яти контекстуальних показників, які дають змогу зрозуміти свободу преси на території в усій її складності: політичний контекст, правова база, економічний контекст, соціокультурний контекст і безпека.

З *додатку Р* видно, що Україна у 2022 році займає 79 місце, піднявшись на 27 сходинок зі 106-о місця у 2021 році і у переліку обраних країн випереджає лише Сінгапур, який описується як де-факто однопартійна держава, через що бачимо наступну позицію країни. Всі інші країни займають кращі місця і фактично є лідерами у рейтинзі. Очевидне падіння спостерігаємо у 2021-2022 роках через вплив епідемії ковіду та через повномасштабне вторгнення росії на територію України. Серед 5-ти складових рейтингу найкращими в Україні є правова база та соціокультурний контекст. Найгіршим показником, звичайно, є безпека преси, де ми посіли 179 місце із 180 країн світу (Бірма на останньому місці).

Навколишнє середовище

П'ята спіраль, як і четвета, не мають суб'єкта, який представляє навколишнє середовище, але виокремлено два підходи: перший зосереджується на вивченні природи і на створенні нових знань компанії з зеленими технологіями, а другий акцентує увагу на необхідності збереження навколишнього середовища [31, с. 298]. Оскільки коректної та актуальної статистики для першого підходу (тобто аналізу еко-інновацій немає), то дослідимо 2 показники, що впливають на навколишнє середовище і визначається багатьма країнами як ключові: це відновлювана електроенергія у % загального виробництва електроенергії та викиди CO₂.

Почнемо з відновлюваної електроенергії у % загального виробництва електроенергії. Аналізуючи досягнення Україною поставлених цілей у рамках Цілей сталого розвитку, а зокрема цілі № 7, станом на 2021 рік держава не досягла очікуваних значень у 7.1.1 “Виробництво електроенергії, млрд. кВт·год” та ряді інших показників [42]. Дані України серед ряду досліджуваних країн, що видно у *додатку С*, є не найгіршими, однак загалом дані значення свідчать про певну слабкість даного показника. Помітне просідання показника у 2014-2015 роках та у 2019 і 2021 роках, а зростання спостерігаємо у 2016 та 2020 роках. Дані показника свідчать про відсутність певного тренду, але загалом з 2010 по 2021 рік виробництво відновлюваної електроенергії зросло. Лідером серед цих країн є Канада та Швейцарія.

Наступним показником який ми проаналізуємо в рамках п'ятої спіралі є викиди CO₂. Викиди вуглекислого газу є результатом спалювання викопного палива та виробництва цементу. До них відноситься вуглекислий газ, що утворюється при споживанні твердого, рідкого і газового палива та спалюванні газу в факелах. Одиницею вимірювання є кт (кілотона) [51]. Спалювання вуглецевого палива з часів промислової революції призвело до стрімкого збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері, що прискорило глобальне потепління, окислення океанів та спричинило антропогенну зміну клімату.

Загалом ще Стратегія “Європа 2020”, що була прийнята Європейською Радою, велику увагу приділяла “зеленим екологіям” і як одну з головних цілей ставила зменшення викидів CO₂ до 30% [55]. Згідно з аналізом, Україна з 2010 по 2019 рік зменшила використання на 94 192,8 кілотон, що загалом дало зменшення на 35,1%; загальна тенденція є спадною, що свідчить про гарні результати нашої країни (у *додатку Т*). Але найбільше просідання ми отримали у 2014-2015 роках, що було зумовлено не діями держави та бізнесу, а тимчасовою окупацією територій, які з цих років не могли брати участі у розрахунку даного показника.

Згідно з вищезазначеним, можна охарактеризувати інноваційний стан нашої держави як невизначений та, до певної міри, небезпечний. Це підтверджується дослідженими показниками та аналізом статистики, а деякі показники звірено з

"Методикою розрахунку рівня економічної безпеки України". За проведеним аналізом, витрати на НДДКР є вкрай низькими і відповідають небезпечному рівню за Методикою. Це провокує низький рівень залученості бізнесу до формування інноваційної продукції, що веде за собою слабкий рівень впровадження інновацій і як наслідок частки інноваційно-активних підприємств. Такий вплив чітко відбивається у показнику частки обсягу інноваційної продукції у % до загальної кількості продукції, оскільки він теж знаходиться на небезпечному для країни рівні. Державні витрати на освіту є одними з найкращих у світі, саме тому цей показник допомагає країні здобути конкурентні переваги, однак згідно з методикою розрахунку рівня економічної безпеки України, за досліджуваний період з 2010 по 2022 роки дане значенні впало з оптимального рівня інвестування до незадовільного, тож роботу над цим показником не слід залишати. Недостатній рівень витрат, слабе стимулювання та низькі соціальні та юридичні гарантії чітко відбивається у показнику кількості науковців на мільйон населення, що є нижчими за провідні країни у 5-10 разів. Також неможливо оминути слабе продукування патентів, що є відбиттям слабкої залученості до їх створення науки, державу та бізнесу. Крім того, близько 75-80% експорту складає сировинний експорт, а доля високотехнологічних продуктів займає 4,5 %, що означає, що Україна займає низькі позиції у ланцюгу доданої вартості та виступає як "сировинний придаток" для більш розвинених країн.

У сфері четвертої та п'ятої спіралей очевидним є недосягання Україною показників розвинених країн. Зокрема, для четвертої спіралі - громадськості - це відбивається у індексах демократії та свободи преси, де очевидним є недостатніх базових інституцій для побудови демократичної та вільної країни. А для п'ятої - навколишнього середовища - показники виробництва відновлюваної електроенергії у % загального виробництва є заниженими, що здобути ціль 7 сталого розвитку. Викиди CO₂ навпаки є одними з найнижчим, але це просідання зумовлено не діями держави та бізнесу, а тимчасовою окупацією територій, які з цих років не могли брати участі у розрахунку даного показника.

Це дослідження встановило, що Україна є країною з низьким рівнем інноваційності. Щоб з'ясувати причини такого висновку щодо нашої країни, був проведений аналіз інноваційного стану України. Спостерігався загальний спад в усіх показниках, зокрема помітний регрес у 2014 та 2022 роках внаслідок економічно-політичної ситуації на сході України і в деяких показниках помітний вплив епідемії COVID-19. Значення, що відображають зовнішньоекономічну та інноваційну безпеку, за "Методикою розрахунку рівня економічної безпеки України" знаходяться в межах від критичного до небезпечного, що призводить до слабкості країни на міжнародному ринку. Також було проведено аналіз закордонних країн, і було помічено значне відставання України у всіх зазначених аспектах.

Протягом досліджуваних років (2010-2022 рр.) всі проаналізовані дані свідчать про загальний спадний тренд, що має вплив на наші позиції порівняно з іншими країнами та поглиблює наше відставання. Це також призводить до погіршення конкурентних позицій України.

2.2 Оцінка рейтингів конкурентоспроможності та позиція України в них

Для того, щоб проаналізувати як фактори, що були розглянуті у розділі 2.1, могли повпливати результати та позиції України, проаналізуємо сучасний стан інноваційної та знаннєвої складової в міжнародних рейтингах.

Аналіз позицій країни в глобальних рейтингах набуває великого значення в сучасному світі. Ці рейтинги служать важливим індикатором для визначення головних перешкод на шляху до розвитку та для розробки стратегій для досягнення конкурентних позицій на міжнародній арені. Існують кілька міжнародних індексів конкурентоспроможності, кожен з них включає інноваційні складові, які будуть розглянуті в цьому розділі. Один з важливих рейтингів для нашої роботи - Індекс глобальної конкурентоспроможності (GCI). Щорічно Всесвітній економічний форум (ВЕФ) публікує звіт *Глобальний індекс конкурентоспроможності* (The Global Competitiveness Report), в якому оцінюється конкурентоспроможність 141 країни світу. Аналіз заснований на 103 показниках, які групуються у 12 основних факторів («pillars»), які, в свою чергу, поділяються на чотири групи: “Сприятливе середовище”, “Людський капітал”, “Ринки” та “Інноваційна екосистема” [56]. Якщо розглянути даний рейтинг під призмою нашої теми, то останнім часом даний індекс активно бере до уваги екологічність, що є 5-ю спіраллю інноваційної моделі. За останнє десятиліття стало зрозуміло, що екологічні, соціальні та економічні програми більше не можуть виконуватися окремо та паралельно: вони повинні бути об’єднані в єдину інклюзивну та сталу програму зростання («win-win» простір) [56].

Дані представленого звіту будуть проаналізовані за період з 2010 по 2019 роки. На жаль, дані за 2020 рік і подальші не включені до аналізу через відсутність звіту, що було зумовлено епідемією COVID-19. Проте, було представлене спеціальне видання для розгляду. Видно, що Сінгапур, Південна Корея, США, Німеччина, Швейцарія, Нідерланди, Японія та інші країни майже не змінюють свої лідерські позиції за цим індексом. Україна, зі свого боку, займає середні позиції, але складно прослідкувати певний тренд, оскільки її успіхи варіюються з року в рік,

як видно з *додатку У*. Особливо помітне послаблення позицій України пов'язане з макроекономічною стабільністю, слабкими інституційними рамками та неефективними ринками товарів і послуг, що, на нашу думку, гальмують конкуренцію і перешкоджають розвитку підприємництва. Ми вважаємо, що Україна зберігає свої позиції завдяки таким факторам, як добре освічене населення, гнучкі та ефективні ринки праці і великий розмір ринку, що створюють міцну основу для майбутнього зростання країни. На нашу думку, уряду слід сприяти розвитку фінансового сектору, зокрема венчурного інвестування, яке постраждало від наслідків кризи для України.

Глобальний інноваційний індекс (GII) є інструментом, що оцінює конкурентоспроможність 141 країни світу. Його розробляють Корнельський університет, аналітичний центр Лозанської школи бізнесу (INSEAD) та Всесвітня організація інтелектуальної власності (WIPO), яка є спеціалізованим агентством ООН. Індекс GII проводить аналіз 132 країн світу за допомогою двох основних показників - "інноваційні вкладення" (Innovation inputs) та "інноваційні результати" (Innovation outputs). Ці показники об'єднують різноманітні аспекти, такі як національні витрати на науково-дослідну діяльність та розвиток, вища освіта, регуляторне середовище, інфраструктура, а також інтелектуальна власність та створення нових знань. Детальнішу інформацію про GII можна знайти на веб-сторінці "The Global Innovation Index" [57]. Лідерами за цим показником виступають Швейцарія, США, Великобританія, Південна Корея, Ізраїль, Сінгапур та Німеччина тощо. Україна вже не перший рік потрапляє у групу продуктивність вище очікувань щодо рівня розвитку (у категорії з доходом нижче середнього), що свідчить про позитивний тренд інноваційної діяльності нашої держави, що можна побачити у *додатку У*, однак очевидне просідання у 2022 році внаслідок російської агресії проти нас. Даний індекс більшою мірою не оцінює п'ятифакторну спіраль, однак і сам по собі є доволі обмеженим (однак всі ці показники опосередковано є у складових субіндексів).

Аналізуючи звіти, можна прийти до висновку, що конкурентоспроможність України постійно зростає з кожним роком. Це досягається шляхом поліпшення

рейтингу за результатами інноваційної діяльності. Для подальшого зміцнення інноваційної ефективності, тобто відношення результату до витрат на інновації, країні важливо продовжувати розвивати свої базові умови для інноваційного розвитку. Це дозволить отримати значні результати в майбутньому.

Щорічне Європейське інноваційне табло (European Innovation Scoreboard, EIS) забезпечує порівняльну оцінку результатів досліджень та інновацій у країнах ЄС (27 країн-членів), інших європейських країнах (включаючи Україну) та партнерських країнах. Методика розрахунку ґрунтується на аналізі 27 окремих показників, за якими надаються бали. Ці показники включають [58]:

1. Рамкові умови, що включають основні фактори, що сприяють інноваційній діяльності;
2. Інвестиції, які поділяються на два види: а) державні та приватні інвестиції у дослідження, та б) зовнішні фінансування та внутрішні ресурси;
3. Інноваційна діяльність, що охоплює інноваційні зусилля на рівні підприємств;
4. Вплив, що показує, як інновації перетворюються на користь для економіки в цілому.

Після аналізу цих показників можна зробити висновки та виділити чотири групи країн [58]: Лідери інновацій, Сильні новатори, Помірні новатори та Скромні/Нові новатори.

Протягом досліджуваного періоду (від 2010 до 2022 року) Україна відноситься до категорії Нових новаторів. Було виявлено, що країна має високі показники у сфері широкосмугового зв'язку, зайнятості у наукомісткій діяльності та експорту наукоємних послуг. Однак найслабшими показниками є привабливість дослідницьких систем та витрати на НДДКР у державному секторі [58]. Варто підмітити, що з часом наша позиція серед інших країн поступово просідає не тільки через ситуацію в країні, а і через обмеженість доступних даних (через що рейтинг має лише обмежену цінність). Країна все ще включена в EIS з історичних причин, але якщо доступність даних не покращиться, країну, ймовірно, буде виключено з майбутніх звітів EIS. Також варто додати, що за нашим дослідженням даний індекс

більшою мірою оцінює п'ятифакторну спіраль, оскільки має у своєму складі більшість із показників, що було проаналізовано у підрозділі 2.1 у розрізі спіралей.

Рейтинг світової конкурентоспроможності IMD (World Competitiveness Rankings, IMD) займається порівняльним аналізом для 63 економік та базується на надійних, точних і актуальних даних, зібраних через опитування та статистичні дослідження. Для формування цього рейтингу використовуються 337 критеріїв конкурентоспроможності [59]. Україна представлена в цьому рейтингу (додаток У), і протягом останніх 10 років її позиції поступово зміцнювалися, за винятком 2015 року, коли відбулося значне зниження на 11 позицій порівняно з попереднім роком. Це було наслідком бойових дій на Сході України, які призвели до переорієнтації економіки і зменшення витрат на науково-дослідницьку та інноваційну діяльність підприємств. У звітах 2021 та 2022 років Україна не була включена до рейтингу, що означає випадання з переліку топ-63 країн світу за IMD.

Інноваційний індекс Bloomberg (The Bloomberg Innovation Index) ранжує 60 найбільш інноваційних країн світу, використовуючи сім груп критеріїв, таких як інтенсивність НДДКР (20%), продуктивність праці (20%), високотехнологічна щільність (20%), концентрація дослідників (20%), виробничі можливості (10%), ефективність вищої освіти (5%) та патентна діяльність (5%) [].

Порівняно з Глобальним інноваційним індексом (Global Innovation Index, GII), індекс Bloomberg враховує менше факторів і приділяє менше уваги деяким аспектам, таким як політичне та регуляторне середовище, інфраструктура та креативність. Звіт Bloomberg 2021 аналізує стан країни за 2020 рік. Враховуючи це, при порівняльному аналізі слід враховувати цей факт у таблиці.

Підводячи підсумки, Південна Корея, Німеччина, Швейцарія, Швеція, Фінляндія та Ізраїль входять до лідерів індексу Bloomberg за 2020 рік. Вони були також визнані світовими лідерами у боротьбі з пандемією COVID-19. Україна знаходиться серед 60 найбільш розвинених країн, що увійшли до цього списку, але посідає низькі позиції (додаток У). Україна відзначається високим рівнем вищої освіти, але має проблеми з продуктивністю праці, займаючи останнє місце серед досліджуваних країн. Загальний тренд показує зниження позицій України. Дані за

2021 та 2022 роки не доступні, тому в аналізі ролі не гратимуть. Одним із основних факторів, що впливають на це, є недостатня застосовуваність нових технологій, яка підтверджується низькими технологічними можливостями країни. В результаті Україна виробляє товари з низькою доданою вартістю і розглядається переважно як сировинний придаток. Значні позитивні результати спостерігаються у вищій освіті та патентній активності (25 і 27 місця відповідно з 60 в 2020 році).

Дійсно, звіт про «Готовність до виробництва майбутнього» (Readiness for Future of Production), опублікований Всесвітнім економічним форумом у 2018 році, є важливим джерелом інформації [60]. Цей звіт досліджує готовність 100 країн до прийняття нових технологій. Даний індекс теж зважає на складові п'ятифакторної спіралі і містить їх всі в тому чи іншому вигляді. Аналіз заснований на двох основних компонентах: структурі виробництва та драйверах виробництва. Оцінка включає 59 показників, які розподілені на групи: складність та масштаби виробництва відносяться до структури виробництва, а технології та інновації, людський капітал, глобальна торгівля та інвестиції, інституційні рамки, сталі ресурси та середовище попиту - до драйверів виробництва [60].

За результатами дослідження виділяються чотири основні групи країн [60]:

- Група "Провідні" включає країни з потужною виробничою базою та сильними драйверами виробництва, такі як Південна Корея, Німеччина, Нідерланди і Сінгапур.
- Група "Спадні країни" включає країни з потужною виробничою базою, але слабкою ефективністю драйверів, такі як Словаччина, Литва і Індія.
- Група "Високопотенційні" включає країни з обмеженою виробничою базою, але з хорошими драйверами виробництва, такі як Норвегія, Нова Зеландія і Австралія.
- Група "Країни, що зароджуються" - це найбільша група, яка включає країни з обмеженою виробничою базою та низьким рівнем ефективності драйверів виробництва, такі як Бразилія, Пакистан і Болгарія.

Україна відноситься до групи "Країни, що зароджуються" за результатами аналізу. Проте, аналізуючи дані, можна сказати, що Україна має потенціал стати

частиною групи "Високопотенційні" країни. За показником структури виробництва Україна має кращі показники, ніж більшість країн у групі "Високопотенційні", за винятком Португалії та Норвегії. За показником драйверів виробництва Україна займає впевнені позиції серед країн своєї групи, але показники все ж нижчі, ніж у високопотенційних країн.

Аналізуючи всі індекси, можна перейти до показників, які не тільки враховують наявність знань, але й повністю аналізують розвиток знаннєвої економіки в країні.

Індекс економіки знань (Knowledge Economy Index, KEI) був розроблений групою The World Bank і є провідним рейтингом у цій галузі. Цей індекс базується на 4 групах, які включають 109 показників [61]. Ці групи включають індекс економічного та інституційного режиму, індекс ІКТ, індекс освіти та індекс інновацій. Розрахунок індексу був проведений у 2000 та 2012 роках. При дослідженні цих даних у додатку У можна помітити певне зниження результатів, але не настільки суттєве. Країнами-лідерами за цим індексом є США, Швейцарія, Швеція, а також Ізраїль, Сінгапур та Південна Корея. Навіть у 2012 році розуміли важливість екосистемного підходу, але конкретного відображення п'ятифакторної моделі в цьому аналізі не знайдено.

Мета Глобального індексу знань (Global Knowledge Index, GKI) від Knowledge4All полягає в тому, щоб врахувати багатовимірну природу знань, що часто пов'язана з поняттями, такими як "економіка знань" або "суспільство знань". Індекс спрямований на надання підтримки управлінським політикам та дослідникам у їхніх зусиллях з розвитку знаннєвих суспільств і подолання прогалів у знаннях, котрі направлені на ріст та економічне просування. Даний індекс з'явився на заміну вищенаведеному індексу економіки знань (*Knowledge Economy Index*) від Світового банку у 2000 та 2012 року та починає публікуватися з 2017 року [61]. GKI є суміжною розробкою Програми розвитку ООН та Фонду знань Мохаммеда бін Рашида Аль Мактума (MBRF) [62, с. 25]. Цей індекс оцінює системи кваліфікації людських ресурсів через доуніверситетську освіту, технічну та професійну освіту та вищу освіту. Інвестиції та результати наукових досліджень,

розробок та інновацій також є важливими факторами для сталого розвитку і оцінюються в рамках досліджень, розробок та інновацій (RDI). Прогрес у розвитку технологічної інфраструктури та її застосуванні відображається в інформаційно-комунікаційних технологіях (ІКТ), а оцінка економічної відкритості та конкурентоспроможності відбиває стан економіки [63]. Вдосконалення всіх цих аспектів розвитку знань вимагає сприятливого середовища, що базується на соціальних і політичних свободах, здоровому навколишньому середовищі та здоров'ї. Все це відображено у п'ятифакторній моделі розвитку. Лідерами даного рейтингу майже беззмінно є США, Швейцарія, Швеція, Фінляндія, Сінгапур, Південна Корея та Ізраїль.

Україна має добрі результати і високі позиції в Глобальному індексі знань. Країна виявляється сильним лідером у розвитку інфраструктури знань. Вона займає 63 місце зі 132 країн у Глобальному індексі знань 2022 року і має 46.5 балів зі 100, що є середнім світовим значенням. До сильних сторін України належать: рівень підготовки середньої освіти (як учнів, так і вчителів), паритет гендерності та рівень грамотності дорослих. Найгіршими нашими сторонами є % бідного населення, співвідношення заробітної плати до навичок, дослідники у вищих навчальних закладах, коефіцієнт стягнення в разі неплатоспроможності та банківські непрацюючі кредити (%). Розглядаючи даний рейтинг з позиції Всі ці ж показники підсвітлені і в рамках інших індексів, тому їх аналіз дає наступний результат.

У даному розділі було проаналізовано стан України у восьми рейтингах конкурентоспроможності, які враховують інноваційний та знаннєвий аспекти. Більшість цих рейтингів існує ще з минулого десятиліття, що дозволяє оцінити динаміку позицій України з 2010 по 2022 роки. На жаль, через пандемію COVID-19 деякі з цих рейтингів були тимчасово змінені або припинені, що ускладнює оцінку внеску країни у розвиток знаннєвої та інноваційної економіки. Згідно з проведеним аналізом, Україна почала втрачати свої позиції за всіма рейтингами конкурентоспроможності. Також варто відмітити, що з часом наша позиція серед інших країн поступово просідає не тільки через ситуацію в країні (вплив епідемії ковіду та повномасштабне вторгнення), а і через обмеженість доступних даних

(через що рейтинг має лише обмежену цінність). Однією з основних перешкод на шляху до вищих позицій у рейтингах є недостатність дій з боку держави щодо створення сприятливих умов для взаємодії між освітою (наукою), бізнесом та самою державою, з фокусом на громадськість та навколишнє середовище. Одним з ключових факторів, що сприяє інноваційності в Україні, є освіта, хоча загалом спостерігається зниження тренду фінансування освіти.

2.3 Роль п'ятифакторної інноваційної спіралі у підвищенні конкурентоспроможності

По суті, еволюція моделей управління інноваційними процесами відбивається і в роботах Караяніса та Ецковіца, що наочно подано у *додатку Ф*. Розглянемо тепер більш детально виробництво ресурсу знань, як базису для розбудови інновацій. По суті, сьогодні слід розуміти, що національні держави, які зосереджуються на прогресі суспільства, вищій конкурентоспроможності своїх економік або кращій і стабільній якості життя, повинні застосовувати ресурс знань та інновацій. У трансформації до суспільства, заснованого на знаннях, економіки, заснованої на знаннях, або демократії, заснованої на знаннях, можна генерувати нові та корисні знання в поєднанні зі сталим розвитком. Ресурс знань, таким чином, перетворюється на «найфундаментальніший ресурс», з якими «самородка знань» [65, с. 152]. Знання, як ресурс, створюються шляхом творчих процесів, поєднань і виробництва в так званих «моделях знань» або «моделях інновацій» і, таким чином, стають доступними для суспільства. Можемо послатися тут конкретно на шість існуючих на даний момент моделей створення знань та інноваційної креативності, а саме:

Режим 1 (Mode 1). Режим 1 зосереджується на традиційній ролі університетських досліджень у розумінні «лінійної моделі інновацій (фактично є класичною лінійною моделлю).

Режим 2 (Mode 2). Режим 2 можна охарактеризувати наступними п'ятьма принципами: знання, створені в контексті застосування, трансдисциплінарність,

гетерогенність та організаційна різноманітність, соціальна відповідальність і рефлексивність і контроль якості.

Потрійна спіраль (Triple Helix). Накладення потрійної спіралі надає модель на рівні соціальної структури для пояснення режиму 2 як історично виниклої структури для виробництва наукового знання та його зв'язку з режимом 1. Це модель тристоронніх мереж та гібридної організації відносин між університетом, промисловістю та урядом».

Режим 3 (Mode 3). Концепція режиму 3 більш схильна підкреслювати співіснування та спільну еволюцію різних способів знання та інновацій. Спосіб 3 навіть підкреслює такий плюралізм і різноманітність способів знань та інновацій, які є необхідними для розвитку суспільства та економіки. Цей плюралізм підтримує процеси взаємного перехресного навчання з різних способів знання. Між режимом 1 і режимом 2 можливі різноманітні творчі домовленості та конфігурації, які пов'язують фундаментальні дослідження та вирішення проблем. Режим 3 заохочує міждисциплінарне мислення та трансдисциплінарне застосування міждисциплінарних знань, а також дозволяє та підкреслює співіснування та спільну еволюцію різних парадигм знань та інновацій.

Чотирикратна спіраль (Quadruple Helix). Модель Quadruple Helix базується на моделі Triple Helix і додає як четверту спіраль «громадськість», точніше її визначають як громадськість, засновану на медіа та культурі та громадянське суспільство. Ця четверта спіраль асоціюється із медіа, креативними індустріями, культурою, цінностями, стилем життя, мистецтвом і, можливо, також поняттям креативний клас.

П'ятифакторна спіраль (Quintuple Helix). Модель Quintuple Helix базується на моделях Triple Helix і Quadruple Helix і додає як п'яту спіраль «природне середовище».

На мою думку, така ж еволюція і спостерігається в країнах та їх розвитку. Країни, що є слабко розвиненими користуються двоспіральними моделями (коли спостерігається взаємодія лише уряду та бізнесу, бізнесу та науки або науки та уряду); далі країни переходять на рівень використання потрійної спіралі, далі

чотирикратної і вже найрозвиненіші використовують п'ятикратну спіраль інноваційного розвитку. Як зазначають усі ці дослідження, мета цієї останньої стратегії досліджень та інновацій полягає в тому, щоб зробити Європу та інші країни найбільш динамічною та конкурентоспроможною економікою, заснованою на знаннях, у світі, здатною до сталого економічного зростання з більшою кількістю та кращими робочими місцями та більшою соціальною згуртованістю та повагою до навколишнього середовища.

На підтвердження тези про перехід країн наведу приклад рекомендацій від OECD (Організація економічного співробітництва та розвитку) для впровадження інновацій слаборозвиненим країнам, щоб досягти бажаного рівня розвитку. Основна мета Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) полягає в підтримці та покращенні ефективності економік розвинених і розвиваючихся країн, а також в удосконаленні соціально-економічних умов [66, с. 5]. Для досягнення цієї мети ОЕСР розробляє характеристики і рекомендації, які застосовуються до обох типів країн. Оскільки Україна відноситься до розвиваючихся країн, зупинимось на етапах впровадження інновацій за прикладом інших розвиваючихся країн. ОЕСР виокремила наступні кроки:

1. На цій стадії інновації будуть базуватися на іноземних технологіях, при цьому головними учасниками будуть університети, науково-дослідні інститути та провідні приватні компанії, зокрема ті, що мають вплив на зовнішні ринки та бізнес.
2. Наступним етапом дослідження є впровадження додаткових інновацій, які базуються на іноземних технологіях та місцевих традиційних знаннях, адаптованих під особливості конкретної країни. Це дозволить державі створити свій власний інноваційний потенціал та вдосконалити його для підвищення рівня конкурентоспроможності на світовому ринку. У цьому процесі розповсюдження знань виконують малі фірми, державні та приватні асоціації, які займаються поширенням знань через мережі.

3. На цьому етапі необхідний повний розвиток інноваційних систем, оскільки виникає потреба у створенні додаткових та радикальних інновацій. Це дозволяє конкурувати з провідними світовими новаторами.
4. На даному етапі головні інновації та наукові дослідження реалізуються через глобальні партнерські зв'язки. Взаємодія відбувається між державними і приватними університетами, науково-дослідними установами, що мають доступ до світових мереж, а також великими приватними підприємствами.
5. На даному етапі відбувається зміцнення компетенцій промислових галузей шляхом впровадження додаткових інновацій, які базуються на використанні іноземних інновацій та технологій для сприяння промислового розвитку. Державні установи беруть активну участь у вирішенні координаційних проблем, приватний сектор, наука та залучені іноземні компанії.
6. Наступним етапом є впровадження інновацій, які допоможуть країні піднятися вгору в глобальних ланцюгах створення вартості і збільшити свій вплив на ці ланцюги. Важливу роль у цьому можуть відігравати приватний сектор з підтримкою державних агентів та певні великі фірми, а також демократія, що враховує потреби громадськості.
7. У країні, яка впроваджує всі кроки від ОЕСР, на останньому етапі присутні такі ж інновації, як і в розвинених країнах, що відповідають сучасним змінам на міжнародному ринку. На цьому етапі взаємодія приватного сектору з державними науково-дослідними установами та університетами, а також великими фірмами відіграє ключову роль. Цим акторам вигідні глобальні партнерства, а їх дії акцентуються на екологічності та врахуванні навколишнього середовища.

Як можемо побачити, тут у кроках 1-3 чітко спостерігається подвійна інноваційна спіраль (тобто на рівні взаємодії двох органів:лише уряду та бізнесу, бізнесу та науки або науки та уряду); далі на кроках 4-5 очевидним є розбудова мережної взаємодії між урядом, наукою та бізнесом. В кроці 6 додається фактор громадськості та важливої складової у вигляді демократії для країни (це і є четверта спіраль у моделі чотирифакторної спіралі), а крок 7 зобов'язує акцентувати свої дії

та розвиток інновацій на екологічності і зважанні на навколишньому середовищі (екологічність є п'ятою спіраллю у моделі п'ятифакторної спіралі).

Також таку ж послідовність доводить і у своїй статті Джоферт Кімату [67, с. 3-5]. Уряди, університети та індустрії країн третього світу, особливо в Африці, не створювали нових можливостей для бізнесу і пасивно спостерігали, як колишні відомі індустрії йдуть у забуття. Вони також не сприяють підприємництву, а отже, навряд чи мають механізм створення робочих місць, заснованих на знаннях. Було витрачено багато грошей на те, щоб з'ясувати, що могло бути причиною цієї ситуації. Але тепер стає все більш очевидним, що це було спричинено відсутністю або слабкою взаємодією між урядом, університетами та промисловістю. Вони фактично працюють у незалежних шляхах. У країнах із середнім рівнем доходу уряди вимагають від університетів участі та внеску в довгострокові стратегічні плани для країн. Розпочати цей процес нелегко, але логіка показала, що це єдиний шлях до сталого конкурентоспроможного економічного зростання, який є взаємовигідним. Функціонування потрійної спіралі в розвинутих країнах фактично досягло зрілості в зближенні урядів, університетів і промисловості протягом багатьох років. Це змусило їх визначити наскрізні проблеми, які жоден із них не може належним чином вирішити окремо. Це, по суті, технологічний секрет розвинених країн. Інновації в цих країнах значно зросли завдяки цій взаємодії та зробили великі технологічні міста, які називаються технополісами, а пізніше іннополісами. Результат зазвичай робить їх більш конкурентоспроможними на глобальному рівні. В масштабі глобалізації даний вид спіралі має бути видозмінений на більше сучасні. Кількість галузей і підгалузей у науковому парку завжди збільшується, і вони закінчуються утворенням кластерів для ефективного та дієвого інноваційного виробництва продуктів. Таким чином, існує потреба в спеціалізованій групі персоналу або мозковому центрі для оцінки стійкості деяких досягнень у технології на основі економічних, соціальних і екологічних впливів у різних умовах. Це включення громадянського суспільства змусило нас запропонувати включення громадянського суспільства як четвертого компонента

потрійної спіралі, утворюючи чотириспиральну модель, а додаванням навколишнього середовища ще й п'ятифакторну спіраль.

Для наочного підтвердження вищенаведеної тези розробимо та проведемо кластерний аналіз, що зможе допомогти нам розбити країни і різні підгрупи за ступенем інноваційного розвитку. Для вісі ОХ було обрано значення ВВП на душу населення, ПКС постійний міжнародний долар 2017 року (GDP per capita, PPP constant 2017 international \$) який використовується для визначення рівня економічного розвитку країни. Цей показник передусім відображає рівень економічної активності та життєвого рівня. Також на вісі зображений відсоток витрат на дослідження та розробки (% до ВВП), що показує, який відсоток ВВП країни припадає на інноваційний розвиток. Цей показник є одним з основних показників інноваційності країни. Для усунення різниці між показниками значення ВВП на душу населення у ПКС було прологарифмовано (так як відсоток витрат на НДДКР вимірюється у % до ВВП і не може перевищувати 100, а значення ВВП на душу населення є необмеженим у значенні). В дослідженні було проаналізовано лише найрозвиненіші країни (без врахування багатьох країн Африки, Азії та Латинської Америки для коректного поділу на кластери і без потрапляння в кластери мало розвинених країн).

Побудова кореляцій буде проведена на основі бази даних з World Bank Data [46] для ВВП на душу населення та даних з OECD [43] і UNECE [41] для відсотку витрат на НДДКР від ВВП у 2011 та 2020 роках для прослідковування динаміки за 10 років. Весь аналіз був розроблений у статистичній програмі IBM SPSS Statistics самостійно.

Спершу кореляційний аналіз був проведений для 2011 року і показав ступінь зв'язку на рівні 0,860, а для 2020 року 0,838 (для обох років ступінь є сильним). Для побудови кластеру і виокремлення країн, які показали певні результати (або стабільне утримання у кластері, або перехід з одного кластеру в інший) можемо поглянути на *додатки X та Ц* (для 2011 та 2020 років відповідно). Всього було виділено 4 квадранти. Розподіл вийшов відносно рівномірним, оскільки до розгляду не було взято слаборозвинені країни.

Загалом з аналізом було виокремлено 4 види країн, які назвемо у зв'язку з їх розташуванням. До першого кластеру віднесемо інноваційно слаборозвинені країни; до другого кластеру країни з високим рівнем витрат на НДДКР, але результат від цього вкладу ще не спостерігається уже ясно; до третього і найбільш перспективного класу, віднесемо передові країни; до четвертої групи належать країни з високим ВВП на душу населення, але при цьому невеликим вкладами у інноваційну діяльність. Розроблений кореляційний аналіз перегукується із Європейським інноваційним таблом (там теж вирізняють 4 види країн за ступенем інноваційного розвитку), проаналізованим у розділі 2.2, та аналізом Майкла Портера у книзі “Конкуренція” (де підтверджено, що країни у 3-му квадранті, що є активними інноваторами здобувають кращі конкурентні позиції), що подано у розділі 1.1.

Даний розкид країн та їх зміну за досліджувані 10 років було об'єднано у стратегічну матрицю конкурентоспроможності, що зображено на малюнку 2.1. На основі даної матриці можна зрозуміти за якою зі стратегій вато рухатися державі, щоб набути високий рівень конкурентоспроможності.

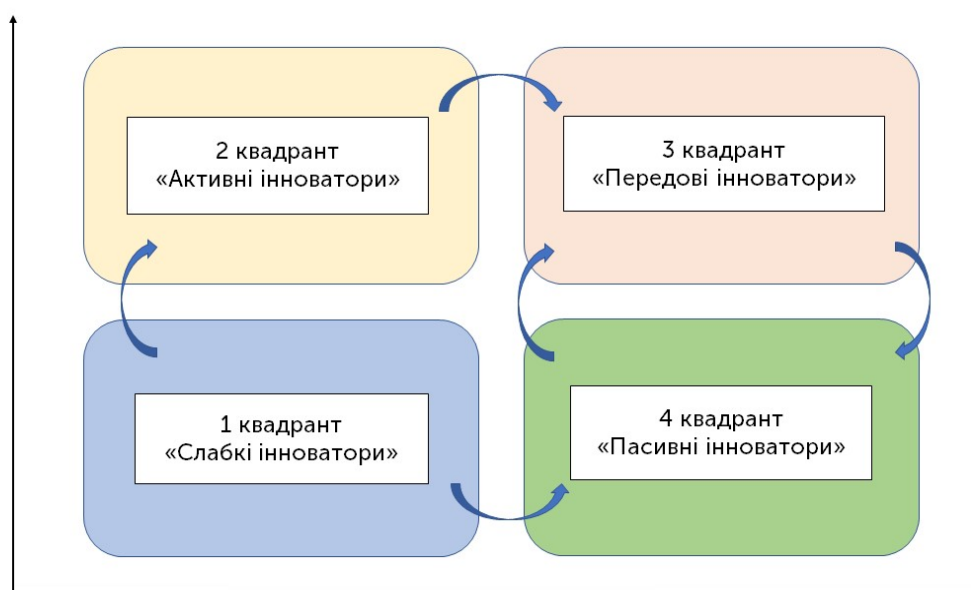


Рис. 2.1 Стратегічна матриця конкурентоспроможності

Джерело: сформовано автором на основі кореляційного аналізу

Аналіз країн здійснювався у динаміці з 2011 по 2020 рік (останні доступні дані). Тож у 2011 році досліджувані країни відносилися до наступних кластерів:

- “Слабкі інноватори”: до даного кластеру належать Україна, Молдова, Грузія, Болгарія, Греція, Словенія;
- “Активні інноватори”: у цьому кластері знаходяться Словаччина, Естонія, Китай, Чехія;
- “Передові інноватори”: в даному кластері безперечні лідери рейтингів конкурентоспроможності Ізраїль, Південна Корея, Японія, Швеція, Бельгія, Канада, Австрія;
- “Пасивні інноватори”: тут більшість країн або втратила певні позиції в інноваційних рейтингах Кіпр, Італія, Люксембург, Нова Зеландія, Іспанія.

У 2020 році ситуація трохи видозмінилася і виглядала наступним чином:

- “Слабкі інноватори”: майже всі зазначені до цього країни залишилися в даному статусі, як і Україна, однак Греція та Словенія перейшли в інші;
- “Активні інноватори”: всі ті ж самі країни зберегли свій статус, однак також сюди з 1 квадранту додалася Греція, а Чехія змінила кластер на 3-й;
- “Передові інноватори”: Ізраїль, Південна Корея, Японія, Швеція, Бельгія, Канада, Австрія продовжують входити до даної категорії, однак сюди ще і додалася Чехія;
- “Пасивні інноватори”: Кіпр, Італія, Люксембург, Нова Зеландія, Іспанія і також сюди додалася Словенія.

У першому розділі ми теоретично довели важливість п’ятифакторної інноваційної спіралі, а у підрозділі 2.1 та 2.2. довели це статично. У даному підрозділі доведемо дане твердження ще й економетрично.

Для роботи важливо вказати, що зараз не існує загальноприйнятого показника інновацій у світі, тому для економетричного аналізу нам необхідно віднайти певну альтернативу. У своїй кваліфікаційній роботі на тему “Інновації як інструмент підвищення конкурентоспроможності економіки України” я зазначила, що за показник конкурентоспроможності було обрано бали у Індексі глобальної конкурентоспроможності, а за показник загального економічного добробуту взято

ВВП на душу населення (для вирівнювання значень даного показника прологарифмуємо його). Результати були подані у даній роботі і довели можливість брати дані показники як аналогічні [17, с. 44-46].

В рамках нашої роботи ми обрали наступні гіпотези:

H1: інноваційні спіралі мають вплив на конкурентоспроможність у будь-якому кластері і підвищують її.

H2: інноваційна спіраль в міру просування від кластеру “слабкого інноватора” до “передового інноватора” видозмінюється від потрійної до п’ятифакторної і надає більше конкурентних переваг державі.

Відповідно маємо мету довести, що серед всіх представлених спіралей саме п’ятифакторна є кращою для створення сталої екосистеми розвитку та побудови конкурентоспроможної країни.

Побудова регресійних моделей буде проведена на основі бази даних з World Bank Data [46], OECD [43], UNECE [41] і Держстату України [42] у статистичній програмі IBM SPSS Statistics самостійно. База даних була сформована за період з 2010 по 2020 рік (найсвіжіші дані).

Вибір показників здійснювався на основі даних по п’яти спіралям і по показникам, які було обрано як ті, що описують дці спіралі і подано в розділі 2.1. Всі вони характеризують спіраль з того чи іншого боку, тому у моделі буде використано саме їх. До того ж, всі ці показники є кількісними, а не якісними, і відповідно їх можливо виміряти.

Для проведення регресійного аналізу необхідно обрати залежну змінну та ряд незалежних. Як було проаналізовано на початку розділу 2.4, у якості аналога до виміру конкурентоспроможності нами було обрано показник логарифмований ВВП на душу населення (який ми будемо відмічати як LOG GDP per capita (current US \$)).

Для обрання незалежних змінних скористаємося розділом 2.1 та тими показниками, які було обрано для опису стану діяльності спіралей. Ряд незалежних змінних виглядає наступним чином:

- *Витрати на НДДКР у % до ВВП (Research and development expenditure as a percentage of GDP)*: цей показник показує, який відсоток ВВП країни використовується для інноваційного розвитку. Щоб досягти успіхів у виробництві певних технологій, необхідно інвестувати в науково-дослідну та дослідно-конструкторську роботу (НДДКР). Це сприятиме зростанню продуктивності країни і, в результаті, підвищенню її конкурентних переваг і якості. Високі показники свідчать про значний інтерес до розробки нових технологій і виробів. Також важливо розуміти, що ці показники мають велике значення в загальній діяльності. Вкладання коштів у наукові дослідження та виробництво технологій мають довготривалий ефект і впливають на інші сфери діяльності в цілому.
- *Державні витрати на освіту, у % до ВВП (Government expenditure on education, total (% of GDP))*: цей показник відображає вклад, який країна робить у освіту і є основою для розвитку людських ресурсів. Він враховує витрати, які фінансуються з урядових джерел. Якщо більший відсоток ВВП витрачається на освіту, це свідчить про вищий пріоритет, який держава надає освіті. Крім того, це також вказує на те, що уряд має більшу здатність отримувати доходи для державних витрат, порівнюючи їх з масштабами економіки країни.
- *Кількість дослідників на мільйон жителів, осіб (Researchers per million inhabitants, FTE)*: цей показник показує кількість науковців та дослідників, які займаються розробкою нових знань і продуктів. Даний вид дослідників є професійною ланкою науковців, котрі розробляють та створюють новітні продукти, процеси, системи за допомогою отриманих знань.
- *Річна кількість патентних заявок на мільйон осіб (Annual patent applications per million people)*: цей показник вказує на кількість патентів, що припадають на одного мешканця країни і свідчить про рівень інноваційної діяльності. Заявки, що були створені для патентів допомагають ідентифікувати результати та процеси винахідницького діяння, а також, що не менш важливо, проаналізувавши патент, можна визначити на якій саме ділянці

інноваційного середовища більша концентрація важливих джерел знань в країні.

- Експорт високотехнологічної продукції, у % від експорту (High-technology exports (% of manufactured exports)): цей показник вказує на рівень експорту високотехнологічної продукції, що свідчить про готовність країни до інновацій та її вплив на глобальний ринок. Високі значення цього показника свідчать про готовність до прийняття та використання нововведень. Крім того, вони показують важливість продукції даної країни на світовому ринку. Якщо інші держави закупають товари цієї країни, це свідчить про те, що вона є лідером у впровадженні інновацій.
- Індекс демократії у балах (Democracy Index, score): в першому розділі було детально досліджено, що ключовою характеристикою четвертої спіралі є концепція демократії, яка найкраще описується даним індексом.
- Виробництво відновлюваної електроенергії у % загального виробництва електроенергії (Renewable electricity, % total electricity generation): перехід на даний вид виробництва електроенергії є однією з ключових задач Європейського Союзу і всіх його Стратегій зі здобуття економічного зростання. Даний показник чудово відображає актуальність п'ятої спіралі в рамках п'ятифакторної спіралі.

Додатково підкреслю, що перші 3 змінні представляють собою взаємодію уряду та науки, кіл-сть патентів взаємодію науки та бізнесу, експорт високотехнологічної продукції є ознакою уряду та бізнесу, індекс демократії демонструє нам четверту спіраль (громадськість), а п'яту спіраль репрезентує виробництво відновлюваної енергії.

Загалом було досліджено період з 2010 по 2020 роки (відповідно динаміку за 11 років) для 8 показників. Панельний ряд складається з 88 спостережень і більше за кількість часових періодів, що дозволяє нам далі досліджувати і проводити регресійний аналіз.

У програмі IBM SPSS Statistics ми досліджували наступну модель за поданою формулою 2.1:

$$\begin{aligned} \text{LOG (ВВП на душу населення)} = & c(1) + c(2)*\text{Витрати на НДДКР у \% до ВВП} + \\ & c(3)*\text{Державні витрати на освіту, у \% до ВВП} + c(4)*\text{Кількість дослідників на} \\ & \text{мільйон жителів, осіб} + c(5)*\text{Річна кількість патентних заявок на мільйон осіб} + \\ & c(6)*\text{Експорт високотехнологічної продукції, у \% від експорту} + c(7)*\text{Індекс} \\ & \text{демократії у балах} + c(8)*\text{Виробництво відновлюваної електроенергії у \%} \\ & \text{загального виробництва електроенергії} + \varepsilon, \end{aligned}$$

де $c(1)$ – константа, значення від $c(2)$ до $c(8)$ – це коефіцієнти при залежних змінних, ε – стандартна помилка.

Дану модель на початку протестуємо для України. Наша держава розташувалася у першому квадранті, що свідчить про слабкість її інноваційного розвитку. Перша модель показала наявну автокореляція за показником Дарбіна-Вотсона значення лежить не в межах 1,8 до 2,2. Константа є значущою, тож це свідчить наявності ще не включених у модель даних, які могли викривити досліджувану модель. Також значення кількості патентів на мільйон жителів, виробництво відновлюваної електроенергії та індекс демократії не зіграли значущої ролі у даній моделі: значення $p\text{-value}$ цих показників перевищувало 0,05, що свідчить про їх не значущість. Тож було прийнято рішення про виключення їх з моделі.

Повторний регресійний аналіз дав нам нову модель і нове регресійне рівняння за формулою 2.2:

$$\begin{aligned} \text{LOG (ВВП на душу населення)} = & 18,524 + 7,342*\text{Витрати на НДДКР у \% до ВВП} \\ & + 15,673*\text{Державні витрати на освіту, у \% до ВВП} + 1,159*\text{Кількість дослідників} \\ & \text{на мільйон жителів, осіб} \end{aligned}$$

Провівши регресійний аналіз, було отримано таке регресійне рівняння (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Результати регресійного аналізу для України

Залежна змінна	LOG (ВВП на душу населення)	
Змінна	Коефіцієнт (Т)	Ймовірність t-критерія Стьюдента (Знач.)
(Константа)	18,524	0,001
Експорт високотехнологічної продукції, у % від експорту	1,798	0,254
Витрати на НДДКР у % до ВВП	7,342	0,017
Державні витрати на освіту, у % до ВВП	15,673	0,003
Кількість дослідників на мільйон жителів, осіб	1,159	0,046

Джерело: сформовано автором

Згідно з проведенням аналізом, R-квадрат у моделі складає 0,789. Це означає, що дана модель на 78,9% описується значущими змінними і на 21,1% певними змінними, що не були включені до моделі. У моделі бачимо значущість константи, оскільки її $p\text{-value} < 0,05$, що означає невключеність певних змінних. За показником Дарбіна-Уотсона автокореляція відсутня, так як її значення лежить в межах 1,8-2,2. Показник F-критерій Фішера має $p\text{-value} < 0,05$, що означає значущий зв'язок між залежною змінною у вигляді логарифмованого ВВП на душу населення та незалежними змінними.

Такі незалежні змінні, як Витрати на НДДКР у % до ВВП, Державні витрати на освіту, у % до ВВП та Кількість дослідників на мільйон жителів, осіб є значущими у моделі, оскільки їх $p\text{-value} < 0,05$. Всі коефіцієнти з позитивним знаком, що означає прямий зв'язок між залежною змінною та незалежною (ріст незалежної змінної дає зростання залежної і навпаки). Такі значення є цілком

зрозумілими і свідчать про панування в Україні моделі двоспиральних відносин між наукою та державою. Відкидання патентів, як показника включеності бізнесу, на початку регресійного аналізу свідчить про неповноту моделі *triple helix* в нашій державі.

Для перевірки нашої гіпотези перевіримо її на ряді інших країн. Для цього на початку розділу 2.3 нами було пророблено кластерний аналіз, побудовано матрицю і обрано ряд країн, які демонструють цікаві для нас тенденції зрушень по кластерам. У таблиці 2.2 подано країни, які ми будемо аналізувати в рамках дослідження.

Таблиця 2.2

Обрані країни для розробки моделей

Країна	2011	2020
Україна	1 квадрант	1 квадрант
Греція	1 квадрант	2 квадрант
Чехія	2 квадрант	3 квадрант
Австрія	3 квадрант	3 квадрант
Словенія	1 квадрант	4 квадрант

Джерело: сформовано автором

Згідно з таблицею 2.2, Україна за весь цей час не змінила свою позицію. Греція перейшла у вищий квадрант і змінила позицію зі “слабкого інноватора” до “активного інноватора”. Чехія теж зробила стрибок вгору з “активного інноватора” до “передового інноватора”. Австрія за ці кроки лише укріпила свою позицію у 3-му квадранті передових інноваторів. Досвід Словенії демонструє нам інший підхід та дає нову стратегію переходу до 3-го квадранту “передових інноваторів”.

Результати моделей обраних країн представлено у *додатку III*. В даній таблиці бачимо, що R^2 в усіх країнах є вищим за 0,7, через що можемо стверджувати про адекватність моделі. Також можемо зазначити, що автокореляція в усіх країнах відсутня, так як статистика Дарбіна-Уотсона майже лежить в межах 1,8-2,2. В усіх моделях країн бачимо значущість константи, оскільки її $p\text{-value} < 0,05$, що означає невиключеність певних змінних. Показник F-критерій Фішера має $p\text{-value} < 0,05$, що означає значущий зв’язок між залежною змінною у вигляді

логарифмованого ВВП на душу населення та незалежними змінними моделі. Для наочності у *додатку III* подано фінальні результати по моделям: що було виключено з моделі (підсвічено помаранчевим кольором) та значущі незалежні змінні (виділені синім кольором).

Для всіх країн також притаманний вплив освіти (цей фактор значущий у всіх країнах та для всіх кластерів), що додатково демонструє центральність науки в спіралях в цілому. До того ж було проаналізовано, що країни з 2 або 4 кластеру (активні та пасивні інноватори) в рамках своєї країни вже реалізують модель потрібної спіралі і впроваджують заходи стосовно четвертої спіралі - громадськості. Також важливо зазначити, що співпрацю в рамках трифакторної спіралі можна подати у вигляді різних показників. Через це моделі такої країни як Греція дещо відрізняється від моделі Словенії в рамках кооперації на рівні наука-державо-бізнес (мається на увазі що тут значущими факторами виступають дещо різні показники), але спільною їх характеристикою є значущість показника четвертої спіралі. Вплив витрат на НДДКР, на нашу думку, теж спостерігається у всіх кластерах, але у моделі проявляє себе по-різному: Україна (як представниця групи слабких інноваторів) демонструє нам вплив НДДКР на залежну змінну. Однак у інших кластерах цей показник віднаходить себе у кількості патентів, кількості науковців на мільйон жителів та високотехнологічного експорту. Варто розуміти, що ми маємо на увазі не те, що коли витрати на НДДКР перестають бути значущими у моделі, про них потрібно «забути» і звернутися до інших інструментів, а вважаємо, що цей вплив в моделі просто переходить на інший показник. Австрія, як єдина серед досліджуваних країна, що тримає передову позицію, та Чехія, як країна, що перейшла у 3-й кластер протягом всього проаналізованого періоду мають у своїй моделі вплив показника вир-ва відновлюваної електроенергії, що є ознакою впливу п'ятої спіралі.

Дані з аналізу обраних країн свідчать нам про те, що ми в даному дослідженні підтвердили 2 гіпотези: інноваційні спіралі дійсно мають вплив на конкурентоспроможність у будь-якому кластері і підвищують її. Також в рамках

аналізу було доведено, що саме п'ятифакторна спіраль дозволяє країні опинитися у кластері "Передові інноватори".

Отже, завдяки економетричним моделям, побудованим на основі даних таких країн як Україна, Греція, Чехія, Австрія, Словенія в рамках дослідження було доведено обидві гіпотези.

Висновок до 2 розділу

Дослідження, проведені у 2 розділі, встановило, що Україна є країною з низьким рівнем інноваційності. Щоб з'ясувати причини такого висновку щодо нашої країни, був проведений аналіз інноваційного стану України. Спостерігався загальний спад в усіх показниках, зокрема помітний регрес у 2014 та 2022 роках внаслідок економічно-політичної ситуації на сході України і в деяких показниках помітний вплив епідемії COVID-19. Значення, що відображають зовнішньоекономічну та інноваційну безпеку, за "Методикою розрахунку рівня економічної безпеки України" знаходяться в межах від критичного до небезпечного, що призводить до слабкості країни на міжнародному ринку. Також було проведено аналіз закордонних країн, і було помічено значне відставання України майже у всіх проаналізованих показник, крім державних витрат на освіту, у % до ВВП.

Стан України у восьми рейтингах конкурентоспроможності, які враховують інноваційний та знаннєвий аспекти, демонструють загальний спадний тренд у динаміці за досліджуваний період з 2010 по 2022 роки. Також варто відмітити, що з часом наша позиція серед інших країн поступово просідає не тільки через ситуацію в країні (вплив пандемії та повномасштабного вторгнення), а і через обмеженість доступних даних (через що рейтинги мають лише обмежену цінність). Однією з основних перешкод на шляху до вищих позицій у рейтингах є недостатність дій з боку держави щодо створення сприятливих умов для взаємодії між наукою, бізнесом та державою, з фокусом на громадськість та навколишнє

середовище. Одним з ключових факторів, що сприяє інноваційності в Україні, є освіта, хоча загалом спостерігається зниження тренду фінансування освіти.

Також у рамках даного дослідження на основі кореляційного аналізу було розроблено стратегічну матрицю конкурентоспроможності, в якій було виділено чотири види країн: слабкі, активні, передові, пасивні інноватори. На основі даної матриці було виокремлено ряд країн, які демонстрували нам певні зрушення або затримку в своїх кластерах, на основі аналізу яких можна побудувати стратегію здобуття конкурентних переваг. Проведений економетричний аналіз продемонстрував значущість освіти в усіх кластерах, що практично доводить її центральність в інноваційних спіралях усіх видів. Також в рамках дослідження було доведено, що інноваційні спіралі мають вирішальний вплив на конкурентоспроможність, а саме п'ятифакторна інноваційна спіраль.

В першому та другому розділі гіпотеза про значущість п'ятифакторної спіралі у здобутті конкурентних переваг країною була підтверджена теоретично, статистично та економетрично. У наступному розділі розглянемо приклади її використання на практиці, проаналізуємо всі існуючі бар'єри на шляху розбудови п'ятифакторної інноваційної спіралі та виділимо конкретні кроки на шляху до створення сталої екосистеми розвитку та побудови конкурентоспроможної країни.

РОЗДІЛ 3. КЛЮЧОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ФОРМУВАННЮ П'ЯТИФАКТОРНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СПІРАЛІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

3.1. Основні перешкоди для формування п'ятифакторної інноваційної спіралі в Україні

В попередньому розділі було проведено статистичний та економетричний аналіз, який дозволяє виявити певні перешкоди та проблеми, що заважають розвитку інноваційної діяльності в Україні. Відштовхуючись від результатів досліджень, виявлено, що Україна займає середні позиції в розділі міжнародних рейтингів конкурентоспроможності. Це підтверджується результатами кластерного аналізу, який свідчить про те, що наша країна є слабким інноватором. Це стало наслідком декількох причин, які були детально розглянуті. Зокрема, ми встановили, що інноваційна діяльність в Україні проявляється у хаотичній тенденції, відсутній системності в досліджуваних показниках.

Можна охарактеризувати інноваційний стан нашої держави як невизначений та, до певної міри, небезпечний. Це підтверджується дослідженими показниками та аналізом статистики, а деякі показники звірено з "Методикою розрахунку рівня економічної безпеки України". За проведеним аналізом, витрати на НДДКР є вкрай низькими і відповідають небезпечному рівню за Методикою. Це провокує низький рівень залученості бізнесу до формування інноваційної продукції, що веде за собою слабкий рівень впровадження інновацій і як наслідок частки інноваційно-активних підприємств. Такий вплив чітко відбивається у показнику частки обсягу інноваційної продукції у % до загальної кількості продукції, оскільки він теж знаходиться на небезпечному для країни рівні.

Українські підприємства, не отримуючи достатньої підтримки від держави і не знаходячи альтернативних рішень, просто вкладають власні кошти у свій розвиток. Як було відзначено раніше в підрозділі 2.1, більшість респондентів з підприємств зазначили, що вони витрачають менше 5% від доходу компанії на

власні та зовнішні дослідження і розробки та інші форми інноваційної діяльності. При додаванні до цього слабкої підтримки бізнесу з боку держави, зокрема обмеженого фінансування, і недостатнього розвитку венчурного інвестування, отримуємо недостатнє стимулювання підприємств для переходу до інноваційного розвитку. Це призводить до їх скорочення.

Державні витрати на освіту є одними з найкращих у світі, саме тому цей показник допомагає країні здобути конкурентні переваги, однак згідно з методикою розрахунку рівня економічної безпеки України, за досліджуваний період з 2010 по 2022 роки дане значенні впало з оптимального рівня інвестування до незадовільного, тож роботу над цим показником не слід залишати. Недостатній рівень витрат, слабе стимулювання та низькі соціальні та юридичні гарантії чітко відбивається у показнику кількості науковців на мільйон населення, що є нижчими за провідні країни у 5-10 разів. За оцінкою глобальних рейтингів конкурентоспроможності, в економіці України можна відзначити високу якість вищої освіти та сильний науковий потенціал, що було підтверджено статистичними та економетричними дослідженнями. Однак останні дослідження свідчать про погіршення якості та зменшення державних видатків на освіту, що може негативно вплинути на усі галузі і призвести до втрати конкурентних позицій. Також було відзначено відтік людської виробничої сили, який відбувається з різних причин, включаючи недостатню розвиненість правового захисту інтелектуальної власності через відсутність відповідних законодавчих механізмів.

Також неможливо оминати слабе продукування патентів, що є відбиттям слабкої залученості до їх створення науки, держави та бізнесу. Однією з основних проблем розвитку інноваційної діяльності в Україні, незважаючи на високий рівень наукових можливостей, є недостатня кількість стимулів. Зокрема, у нашій країні єдиним стимулом є можливість продажу патенту за кордон, що не є дуже привабливою перспективою для розвитку нашої країни. У інших країнах стимули включають наявність конкуренції у цій сфері, можливість отримання певних привілеїв та інші заходи [68].

Крім того, близько 75-80% експорту складає сировинний експорт, а доля високотехнологічних продуктів займає 4-4,5%, що означає, що Україна займає низькі позиції у ланцюгу доданої вартості та виступає як "сировинний придаток" для більш розвинених країн.

У сфері четвертої та п'ятої спіралей очевидним є недосягання Україною показників розвинених країн. Зокрема, для четвертої спіралі - громадськості - це відбивається у індексах демократії та свободи преси, де очевидним є недостатніх базових інституцій для побудови демократичної та вільної країни. А для п'ятої - навколишнього середовища - показники виробництва відновлюваної електроенергії у % загального виробництва є заниженими, що здобути ціль 7 сталого розвитку. Викиди CO₂ навпаки є одними з найнижчих, але це просідання зумовлено не діями держави та бізнесу, а тимчасовою окупацією територій, які з цих років не могли брати участі у розрахунку даного показника.

Це дослідження встановило, що Україна є країною з низьким рівнем інноваційності. Щоб з'ясувати причини такого висновку щодо нашої країни, був проведений аналіз інноваційного стану України. Спостерігався загальний спад в усіх показниках, зокрема помітний регрес у 2014 та 2022 роках внаслідок економічно-політичної ситуації на сході України і в деяких показниках помітний вплив епідемії COVID-19. Значення, що відображають зовнішньоекономічну та інноваційну безпеку, за "Методикою розрахунку рівня економічної безпеки України" знаходяться в межах від критичного до небезпечного, що призводить до слабкості країни на міжнародному ринку. Також було проведено аналіз закордонних країн, і було помічено значне відставання України у всіх зазначених аспектах.

Протягом досліджуваних років (2010-2022 рр.) всі проаналізовані дані свідчать про загальний спадний тренд, що має вплив на наші позиції порівняно з іншими країнами та поглиблює наше відставання. Це також призводить до погіршення конкурентних позицій України.

Далі у роботі проаналізуємо інноваційна політика України немає достатньої законодавчої бази і не була достатньо проаналізована для ефективного розвитку

інновацій і системи в цілому. Зоряна Кучерява також поділяє цю думку і вказує на необхідність встановлення ефективного та результативного державного правового регулювання інноваційної діяльності [69].

Тож проведемо аналіз. Нормативно-правове регулювання інноваційної діяльності в Україні складається з різних видів документів, які включають всі види актів, законів України, постанов Уряду та розпоряджень органів виконавчої влади. Згідно з дослідженням, ця система нараховує понад 200 документів [69].

Один з найважливіших документів, пов'язаних з інноваційною діяльністю, є Закон України "Про інноваційну діяльність" [70]. Проте, при аналізі цього закону стає очевидним, що він переважно визначає термінологію і надає певну ясність щодо понять, але не виконує ключову функцію регулювання. Закон України "Про пріоритетні напрямки розвитку інноваційної діяльності в Україні" [71], хоча визначає пріоритети, не уточнює, хто відповідає за їх реалізацію і як цей процес має бути оцінений. Однак негативним явищем є недостатня контрольованість Кабінету Міністрів України, який має право зменшувати видатки на науку і дослідження через обмежений бюджет. Це стало можливим завдяки поправкам, внесеним до Закону України "Про наукову і науково-технічну діяльність" [72], які прибрали статті, що є складними для виконання. Це свідчить про недостатню компетентність системної і стабільної діяльності у фінансовому забезпеченні наукової діяльності.

Україна тільки починає впроваджувати стратегічне планування на різних рівнях управління. До цього діяла стратегія сталого розвитку "Україна-2020", яка містить перелік 62 реформ, що необхідно здійснити в країні. Проте, цей документ надто загальний, описуючи лише 10 першочергових реформ, а інші 52 реформи навіть не мають детального пояснення, а просто перераховані за назвою, наприклад, "реформа освіти". Загалом, більшість реформ не було виконано [55]. У "Україна-2020" також відсутні фінансові розрахунки, джерела фінансування та аналіз поточного стану держави. Варто відзначити, що вже проведена робота над стратегією розвитку держави "Україна-2030", яка була обіцяною більш деталізованою і заснованою на глибокому аналізі [79].

Також вважаємо за необхідне розглянути Стратегію розвитку інноваційної діяльності до 2030 року та Вектори економічного розвитку 2030 [73; 79], яка ідентифікує перешкоди на шляху до інноваційного покращення і шляхи їх подолання. Однак основним недоліком цього документу є те, що він переважно зосереджений на розбудові інноваційної системи, а не на досягненні конкретних результатів [74].

Загалом можна зробити висновок, що законодавча база в країні вилаштовується лише "на папері", і відповідно практичної частини її не спостерігається. Зокрема, важливо відзначити, що при аналізі нормативних актів відсутня системність і ефективність стратегії, що також не має сприяння інноваційному підвищенню нашої країни.

До симптомів або наслідків відсутності інноваційної спрямованості згідно з проведеним аналізом варто віднести:

1. недоцільність економічних зв'язків з зовнішніми партнерами, які ґрунтуються на високій залежності від імпорту високотехнологічних продуктів з високим рівнем знань та експорту сировинних товарів;
2. низький рівень високотехнологічного експорту, через що країна слабо представлена у ланцюгу створення доданої вартості;
3. міграція наукових кадрів або як часто називають «відтік мізків» і відповідно втрата цінного людського капіталу;
4. населення не виявляє сильного інтересу до екологічних питань та не має належних стимулів для зменшення забруднення та відходів;
5. відсутність ефективних економічних стимулів та сприятливих умов для інноваційного оновлення виробництва, а також низький попит на інноваційну продукцію на внутрішньому ринку;
6. відсутність сприятливих умов для створення та розвитку технологічних компаній, інноваційних підприємств та стартапів.

Загалом, аналізуючи попередні розділи та проаналізовані нормативно-правові акти, можна виділити ключові перешкоди на шляху до розширювання

знаннєвомісткості та інноваційності економіки України і будування п'ятифакторної спіралі. Серед них:

1. недостатнє фінансування дослідницької діяльності зі сторони держави та бізнесу;
2. обмежений обсяг фінансування наукових, науково-технічних та інноваційних діяльностей;
3. відсутність замовлень на інноваційні проекти з боку держави призводить до продажу наукових розробок за низькими цінами без доведення їх до впровадження;
4. недосконала регіональна та цілеспрямована іміджева інвестиційна політика, відсутність науково обґрунтованого моніторингу інвестиційного потенціалу України та її регіонів [75; 76];
5. недостатня розвиненість інституційної та законодавчої бази;
6. невідповідність стратегії розвитку та пріоритетних напрямків сучасним проблемам (зокрема, в Стратегії 2030 та Векторам економічного розвитку 2030);
7. низький рівень ефективності державного регулювання в процесі побудови та комерціалізації знань;
8. недостатність стимулів для інноваційної діяльності, таких як субсидії, податкові пільги та гранти;
9. обмежена ефективність інвестицій у інноваційну та знаннємістку діяльність через відсутність довгострокових кредитів та венчурного інвестування;
10. недостатність сприятливих умов для приваблення та реінвестування інвестицій, а також недостатнє інституційне забезпечення даних процесів [75; 76];
11. відсутність відповідних соціальних та юридичних гарантій для висококваліфікованих кадрів, що спричиняє міграцію таких кадрів;
12. слабкий рівень захисту прав інтелектуальної власності [69];
13. відсутність мотивації для патентування результатів досліджень та їх комерціалізації;

14. недостатня розвиненість культури бізнесу загалом;
15. відсутність ефективної інфраструктури підтримки інноваційної діяльності, таких як інформаційні платформи на базі ІКТ, кластери та еко-індустріальні парки;
16. відсутній екологічний аудит, а екологічні інспекції неефективні, що знижує мотивацію підприємств впроваджувати екологічні заходи [77, с. 86];
17. складність адміністративних процедур та високі витрати на екологічні заходи, особливо для малих та середніх підприємств [78, с. 22];
18. повільне впровадження системи управління відходами та відсутність системи верифікації викидів парникових газів та вуглецю CO₂ [77, с. 86];
19. Проблема корупції (корупція серед державних службовців, що обмежує вплив на екологічно-інноваційну діяльність підприємств, особливо в країнах з перехідною економікою, де хабарі є поширеними і витрати на отримання дозволів та ліцензій є бюрократичними);
20. тощо.

3.2. Закордонний досвід з впровадження інноваційних спіралей

Розвиток інноваційного моделювання, який сприяє реалізації концепції сталого розвитку, може бути представлений як зміна етапу і відповідних видів моделей. В цьому контексті розглядаються такі моделі концепції сталого розвитку, можна представити як зміну етапів і відповідних моделей [80, с. 112]:

1. Triplex Helix модель: інновації в економіці, науці, освіті та державі.
2. Quadruple Helix модель: інновації в економіці, науці, освіті, державні, активній громадськості та демократичному режимі.
3. Quintuple Helix модель: інновації в економіці, науці, освіті, державні, активній громадськості та демократичному режимі, а також у сфері охорони навколишнього середовища.

Використання цих моделей у їх еволюційному контексті показує, що успіх розвитку інновацій залежить не лише від знань у господарській та природоохоронній сферах, а і від "соціальних знань" та їх підтримки. Регулювання ринку, державне регулювання та соціальне регулювання відіграють різні ролі на кожному етапі еволюції моделей Helix. Так, у Triplex Helix етапі переважає ринкове регулювання, в Quadruple Helix етапі — соціальне регулювання, а в Quintuple Helix етапі — державне та соціальне регулювання.

Ці моделі допомагають встановити правила і стимулювати інноваційну діяльність. В практичному застосуванні на будь-якому етапі моделювання важлива роль відводиться ринковій саморегуляції. Комбінація державного, ринкового та соціального управління сприяє ефективній політиці реалізації Цілей сталого розвитку, зокрема через встановлення правил поведінки на ринку товарів і послуг з інноваційною складовою, розвиток інноваційної діяльності та створення сприятливого інвестиційного клімату.

Такий перехід по моделям спіралей було теоретично доведено у першому розділі, а економетрично у другому розділі. В даному розділі доведемо такий перехід ще й практично на прикладі кращих практик розвитку інноваційно-знаннєвої економіки та розбудови спіральних моделей. Для цього ми обрали для

аналізу Швецію, університетський альянс Європи та оборонну галузь ЄС. І почнемо з розгляду ініціативи SMART-спеціалізації Robotdalen (RobotValley) в регіоні Малардален, Швеція.

Robotdalen, Швеція

Стаття "Smart Specialization in Regional Innovation Systems: A Quadruple Helix Perspective" авторів Лінди Хьоглунд та Габріеля Лінтона має на меті розуміння динамічних взаємодіючих стратегії розумової спеціалізації у контексті регіональних інноваційних систем (RIS). Це досягається шляхом дослідження ініціативи SMART-спеціалізації з перспективи чотирикутної спіралі. Розробка стратегії включає аналіз стратегічних дій щодо надання знань, попиту, складових RIS та підтримки ініціативи розумної спеціалізації. Автори виокремили три основні стратегічні практики та дослідили, як вони еволюціонували з часом [81, с. 4].

Компанія Robotdalen була заснована в 2003 році в регіоні з довгою історією великих компаній, які працюють з роботами, таких як ABB, яка виробляє промислових роботів. Robotdalen фінансується Шведським урядовим агентством інноваційних систем (VINNOVA), Фондом регіонального розвитку ЄС, муніципалітетами, округами та представниками промисловості, серед інших [81, с. 7]. Загальна мета Robotdalen — «забезпечити комерційний успіх новим інноваційним роботам, зосереджуючись на технічних рішеннях для промисловості, сфери послуг і охорони здоров'я». У період до 2009 року Robotdalen зосередився на поширенні знань серед малих і середніх підприємств. Спіраль академічних кіл була і залишається на передньому плані, тому що надання знань було пріоритетним для Robotdalen (що практично довело цінність науки у даній спіралі, що була теоретично і практично доведена у попередніх розділах). Одним із способів цього було досягнуто завдяки співпраці з академічними колами, де студенти проходили попередні дослідження з різними МСП і висунули пропозиції щодо того, як МСП можуть підвищити свою ефективність за допомогою робототехніки.

До 2013 року пріоритетом стала комерціалізація продуктів і створення нових фірм, і таким чином спіраль промисловості опинилася в центрі уваги. До кінця 2013

року результатом стали шістнадцять нових фірм і дев'ятнадцять нових продуктів. З 2014 по 2016 рр. з'явилася стратегічна практика посилення співпраці з різними зацікавленими сторонами, яка визначила уряд як центрального учасника процесу комерціалізації та забезпечила більшу додану цінність діяльності для суспільства в перспективі чотирьох спіралей. У цей же час уряд, у вигляді VINNOVA, зменшує фінансування, що дає додатковий поштовх Robotdalen шукати інших зацікавлених сторін і починає бути більш актуальним для громадянського суспільства, і, таким чином, посилюється зосередженість на четвертій спіралі. Наразі немає єдиної концепції щодо визначення та реалізації четвертої спіралі, але найбільш поширеним підходом, здається, є залучення громадянського суспільства або кінцевих користувачів. Враховуючи важливість фінансування в інноваційному процесі, ми припускаємо, подібно до авторів Колапінто та Порлецца, що інвестори є важливими учасниками, яких слід розглядати з точки зору четвірної спіралі [81, с. 12]. Замість того, щоб зосереджуватися лише на важливості взаємодії та співпраці між академічними колами, промисловістю та політикою, це дослідження також підкреслило, що співпраця поза політичними кордонами та межами округів може сприятися шляхом створення розумної спеціалізації в RIS.

Останнім часом Robotdalen починає ініціатива еко направленості, оскільки роботи несуть за собою великий негативний вплив на навколишнє середовище. Тобто найближчим часом саме спіраль екології та охорони навколишнього середовища стане ключовою в даній ініціативі.

Una Europa, Європа

Чудовим прикладом використання стратегії п'ятифакторної інноваційної спіралі можемо спостерігати в альянсі Una Europa [82].

Una Europa — це альянс 11 провідних науково-інтенсивних університетів, що був створений у 2019 році. Сюди входять: Цюрихський університет (Швейцарія), Університет Париж 1 Пантеон-Сорбонна (Франція), Мадридський університет Комплутенсе (Іспанія), Левенський католицький університет (Бельгія), Лейденський університет (Нідерланди), Ягеллонський університет (Польща),

Берлінський вільний університет (Німеччина), Болонський університет (Італія), Університетський коледж Дубліна (Ірландія), Единбурзький університет (Шотландія), Гельсінський університет (Фінляндія). Цей альянс прокладає новий шлях для освіти та досліджень у Європі та за її межами, щоб сформувати спільне майбутнє на краще. Стратегія 2030 є кульмінацією річних консультацій зі спільнотою студентів, науковців, професійного персоналу держави та бізнесу, щоб разом визначити курс на майбутнє. Ця Стратегія, що базується на нашому Маніфесті, загострює нашу колективну увагу на можливостях і викликах, які мають найбільше значення в наступному десятилітті. До цих викликів відноситься і, зокрема, акцент на громадськості та навколишньому середовищі.

Як альянс, вони продовжуватимуть розробляти інноваційні рішення для подолання існуючих бар'єрів на всіх рівнях – як в освіті, так і в наукових дослідженнях. Стратегія Una Europa 2030 визначає основу для формування майбутнього альянсу протягом наступного десятиліття і спирається на три стратегічні напрямки і 6 драйверів, які просуватимуть наші амбіції щодо створення справді міжуніверситетського та загальноєвропейського кампусу, сформованого універсальними та фундаментально взаємопов'язаними зобов'язаннями університетів перед суспільством: дослідження та інновації, викладання та навчання, а також суспільне охоплення і розбудови спільної екосистеми. Зокрема, серед цих 6 драйверів для нас цікавим є їх конкретні кроки в даних напрямках.

Справжній міжуніверситетський та загальноєвропейський кампус вимагає безпрецедентного *рівня інтеграції та розробки спільноти* між університетами-партнерами, бізнесом та державою, що чітко підкреслює кооперацію в рамках потрійної інноваційної спіралі, Una Europa прагне розробити інтегровану структуру, яка охоплює все розмаїття стейкхолдерів і перетворює її на потужну рушійну силу спільних дій та спільної європейської ідентичності. Una Europa передбачає подальшу розробку спільної структури управління, загальними стандартами та обміном найкращими практиками, використовуючи загальноінституційний підхід; розробку та реалізацію спільних фірмових проєктів та основі ділового партнерства та взаємодії з суспільством і розвиток передових

механізмів, що дозволяють і заохочують ініціативи «знизу вгору», включаючи розширення нашої схеми початкового фінансування. Також в рамках драйверу діяти глобально альянс планує надати можливість співпраці з вищими навчальними закладами та науково-дослідницькими організаціями в таких країнах, як ті, що прагнуть стати членами ЄС, щоб допомогти їм розкрити їхній потенціал, поділитися стандартами та передовим досвідом, а також навчатися у них та їхнього історичного та культурного досвіду.

В рамках *забезпечення організаційної стійкості для всього суспільства*, що чітко перегукується з нашої четвертою спіраллю, Una Europa прагне створити інтегровану структуру співпраці, яка є стійкою на всіх рівнях – з достатніми ресурсами, ефективними структурами забезпечення якості та стійкими спільними стратегіями. Для цього пропонується вийти за рамки існуючих форм співпраці і створити інституцію, яка стане важливим гравцем у майбутньому європейських досліджень, технологічних і соціальних інновацій, а також вищої освіти. Зокрема для цього буде розроблено механізми забезпечення збільшення фінансування від національних і наднаціональних агенцій, приватних спонсорів і грантових фондів, а також корпоративних партнерств і буде продовжено розвиток зв'язків та тісної співпраці з академічними та неакадемічними акторами з місцевого, національного та глобального середовища.

Також ще одним із драйверів визначено *забезпечення сталого розвитку навколишнього середовища*, що відмінно “лягає” в рамки нашої п'ятої спіралі. Сталий розвиток і захист клімату є одними з найбільших глобальних викликів двадцять першого століття і залишатимуться центром наукових досліджень та університетського життя в наступні десятиліття вважають Una Europa. Зокрема, альянс прагне зосередитися на сприянні рівному обміну між установами-партнерами для сприяння міжінституційному навчанню та інноваціям.

Оборонна промисловість, Європейський Союз

Після початку російсько-української війни 2022 року європейська оборонна промисловість набула більшого значення. Важливість оборонно-промислового

комплексу (ОПК) підкреслюється в Лісабонському договорі, в якому глави держав і урядів Європейського Союзу (ЄС) провели дебати щодо спільної оборони. Під час цієї дискусії вони визначили низку дій співпраці в рамках Спільної політики безпеки та оборони, наголошуючи на необхідності інтегрованої, сталої, інноваційної та конкурентоспроможної оборонної технологічної та промислової бази ЄС.

У колективній статті “Quintuple Helix Innovation Model for the European Union Defense Industry—An Empirical Research” було подано приклад оборонної промисловості Європейського Союзу [33]. Європейська оборонна промисловість переживає глибокі потрясіння, і традиційні інноваційні моделі вже можуть бути неадекватними. Автори статті прийшли до висновку, що традиційний triple helix може бути недостатнім, тому наслідком даного дослідження стала розробка інноваційної моделі п’ятої спіралі для оборонної промисловості, яка базувалася на ТН у поєднанні з технологіями та природним середовищем.

Найбільш суперечливою спіраллю тут є природне середовище, оскільки охорона навколишнього середовища не є основною справою Збройних Сил, певні кроки вживаються в цьому напрямку. Війна завжди мала потенціал для зміни біосфери на додаток до руйнівної дії зброї, яка має надзвичайно несприятливий вплив на структуру та функціонування екосистем, різко змінюючи середовище проживання та спричиняючи майже незворотні втрати в біосфері. Багато авторів зазначають, що через труднощі, пов’язані з проведенням досліджень у районах військової діяльності (наприклад, обмежений доступ), інформація щодо військового впливу на навколишнє середовище є відносно дефіцитною і часто вивчається роками після завершення військової діяльності [33, с. 11-12].

Як було зазначено у статті, DTIB (Оборонна технологічна та промислова база ЄС) має велику кількість представництв і щоб пом’якшити сегментацію та забезпечити кращу координацію, Міністерством оборони Португалії було створено консорціум, який став відомий як «AuxDefense». Таке партнерство об’єднало Збройні Сили Португалії (два з трьох її видів, а саме Армію та Повітряні сили), португальський університет (Університет Мінью), технологічні платформи

(Fibrenamics) і центри (Технологічний центр текстилю та Clothing Industries—CITEVE), а також декілька приватних компаній (наприклад, LMA—textile) [33, с. 9-11].

Метою AuxDefense/AUC/SCS була розробка інноваційних оборонних продуктів (шоломи, жилети і т.д.). і впровадження військових технологій у навчання на різних театрах воєнних дій. Технологія, створена на основі передових текстильних структур має високу стійкість до порізів. Крім військового використання, очікується, що передача знань забезпечить комерціалізацію на цивільному ринку. До того ж продукти, розроблені AuxDefense/AUC/SCS, включають екологічний вимір. Було зменшено вагу приблизно на 20% (і відповідно викиди від виробництва) і збільшено довговічність матеріалу.

Як висновок варто зазначити, що європейська оборонна промисловість працює за моделлю п'ятифакторної спіралі, хоча й не з точки зору традиційної моделі. Що стосується чотиристоронньої спіралі, у центрі уваги більше не «медіа та культурна аудиторія» та «громадянське суспільство», а радше технології та подвійне використання.

3.3. Ключові рекомендації з розбудови п'ятифакторної інноваційної спіралі в системі підвищення конкурентоспроможності

У минулих розділах було досліджено рівень знань та інноваційну частину економіки України і виявлено їхню слабкість. Більшість аналізованих показників свідчать про недостатній розвиток. Наприклад, Україна має низькі місця у міжнародних рейтингах з показниками знань та інновацій (які були вивчені в розділі 2.2), а також слабкі показники діяльності п'яти спіралей, які були проаналізовані в розділі 2.1. Це пов'язано з недостатнім інвестуванням у науково-дослідну і розвідувальну діяльність, залежністю від експорту сировини, слабкою інноваційною активністю підприємств та низьким обсягом реалізованої інноваційної продукції, а також низьким обсягом експорту ІКТ та високотехнологічної продукції тощо. Один з небагатьох позитивних показників може бути рівень державних витрат на освіту, але навіть в цьому випадку спостерігається негативна тенденція протягом досліджуваного періоду.

Крім перешкод, які були згадані раніше в контексті формування знаннєвої економіки, важливо врахувати і вторгнення Російської Федерації на територію України 24 лютого 2022 року. Ця війна має негативний вплив на економічне зростання не лише в Україні, а й в інших країнах, які стикаються з блокуванням українських портів та тимчасовою окупацією.

В літературі, що присвячена економічному відновленню після конфліктів, загальною припущенням є те, що кожен процес реконструкції є унікальним. Так і Україна виділяється як унікальний випадок у міжнародному досвіді відновлення після воєн і катастроф [83]. Кожна ситуація після війни має свої особливості, такі як причини конфлікту та спосіб його врегулювання, повнота припинення бойових дій на всій території країни, початкові економічні умови та рівень розвитку країни, рівень міжнародної політичної підтримки та інтерес донорів до країни. У зв'язку з цим, процес реконструкції повинен бути адаптований до конкретних потреб кожної країни-одержувача.

Україна після війни повинна зосередитися на кардинальних змінах у своїй економічній структурі, перехід від залежності від аграрно-сировинного сектору до створення індустріально-інноваційної системи, яка базується на розвитку сучасної високотехнологічної та цифровізованої промисловості, у контексті глобальної Індустрії 4.0. Україна повинна сама виступити з ініціативою в цьому напрямку, якщо бажає уникнути незначної ролі аграрної країни з обмеженими можливостями. Деяким країнам Україна цікава лише як постачальник сировини та сільськогосподарської продукції. До цього призводить також продовольча криза та довгострокова спеціалізація України на експорт сировини та малопереробленої продукції, яка закріплює за нами репутацію «житниці Європи». Внаслідок війни експортні можливості України ще більше обмежуються, а існує ризик, що ми остаточно перетворимося на країну, залежну виключно від аграрного сектору. Щоб уникнути цього, необхідна сильна політична воля та непохитна позиція національної еліти в захисті національних інтересів держави і її прав на інноваційний розвиток, розбудувати який ми зможемо лише завдяки інноваційним спіралям і, зокрема, п'ятифакторній спіралі.

Також згідно з аналізом джерел, проведеним у розділі 1, було подано малюнок 1.4 із зображенням п'яти спіралей моделі п'ятифакторної спіралі інновацій. Багато критиків спираються саме на це зображення, тим самим утворюючи собі підстави вважати, що четверта та п'ята спіралі є лише уточненням до потрібної інноваційної спіралі або її додатковими елементами. Так як в рамках нашого дослідження теоретично, статистично, економетрично та практично було доведено важливість інноваційних спіралей як таких та підкреслено, що саме п'ятифакторна інноваційна спіраль є рушієм розвитку, було прийнято рішення наочно відтворити дану модель, але з урахуванням важливості кожної зі спіралей, що можна побачити на малюнку 3.1.

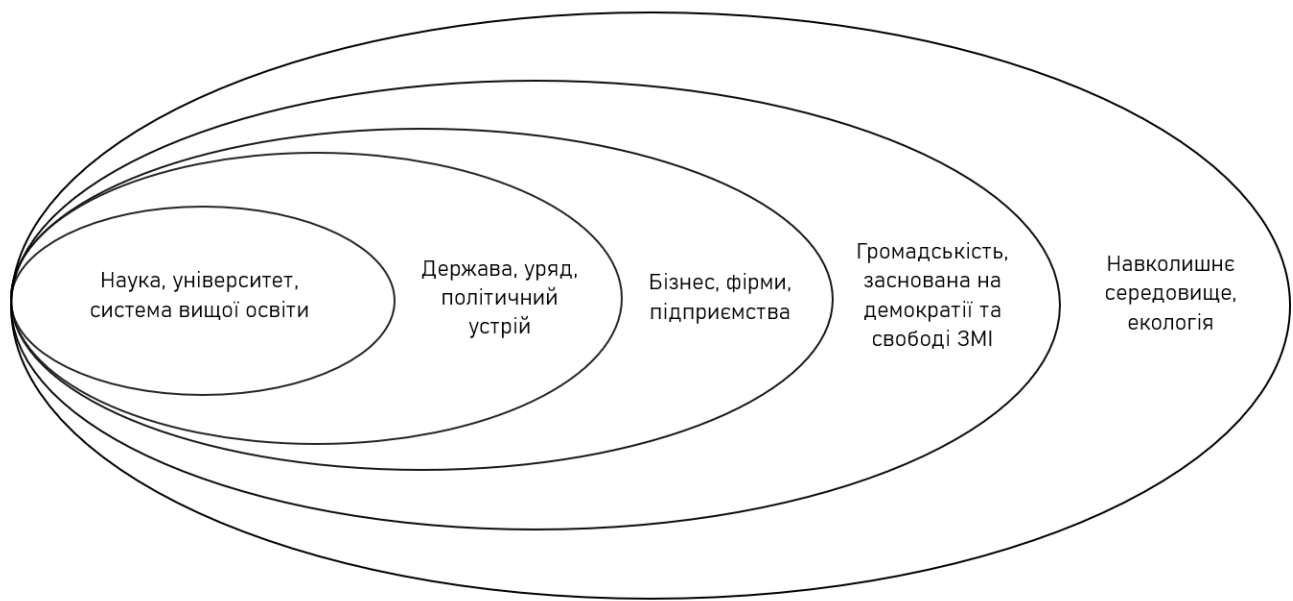


Рис. 3.1 П'ять спіралей моделі п'ятифакторної спіралі інновацій

Джерело: сформовано автором

Загалом, у розділі 3.1 було виокремлено ряд бар'єрів для побудови п'ятифакторної спіралі інновацій. Наше дослідження у цьому розділі ставить собі за мету надати рекомендації щодо подолання деяких з цих перешкод.

Україна має унікальну можливість забезпечити успішну інтеграцію своєї економіки в глобальну систему шляхом активного просування інновацій. Це буде сприяти зміцненню конкурентних позицій нашої країни на світовому ринку та утворенню стійкої системи економічного розвитку. Для досягнення цієї мети, ми повинні здійснити ряд перспектив, що підвищать нашу унікальність:

1. Провести перехід від традиційної експортно-імпоротної моделі до інноваційної економіки, де основними драйверами розвитку будуть новаторські рішення та передові технології.
2. Реалізувати широкий спектр заходів, спрямованих на стимулювання інноваційності. Це включає в себе підтримку наукових досліджень, співпрацю з освітніми та виробничими секторами, залучення іноземних інвестицій та підтримку підприємців, які активно розвивають інноваційні проекти.

3. Створити сприятливе інноваційне середовище, де наука, освіта, виробництво та управління взаємодіють та підтримують один одного. Це допоможе забезпечити ефективний обмін знаннями та технологіями, сприяючи розвитку інноваційних підприємств і стартапів.
4. Вдосконалити систему державного управління, щоб стимулювати інноваційну діяльність підприємств та забезпечити сприятливі умови для їхнього розвитку.
5. Розвивати мережу інноваційних структур на регіональному рівні та сприяти мережевому співробітництву. Це дозволить залучати регіональні ресурси та експертизу для підтримки інноваційних проектів та підприємств.
6. Розвиток і повоєнне відновлення сучасної та доступної інфраструктури, включаючи інформаційно-комунікаційну, транспортну, енергетичну та інноваційну інфраструктуру. Це сприятиме підвищенню ефективності бізнесу та поліпшенню якості життя населення.
7. Забезпечити належне нормативно-правове забезпечення інноваційної діяльності, створивши сприятливу правову базу для розвитку та захисту інтелектуальної власності.

Ці заходи дозволять Україні зайняти унікальну позицію в світі, зміцнити свою конкурентоспроможність та стати лідером в інноваційному розвитку.

Підсумовуючи вищезазначене, можна виділити, що об'єднуючі ці перспективи ми виходимо на розуміння створення Стратегії інноваційного розвитку України (далі - Стратегії).

Основна мета Стратегії знаходиться в створенні інноваційної екосистеми в Україні, яка сприятиме швидкому та якісному перетворенню креативної ідеї в інноваційну послугу та продукт, а також в підвищенні інноваційного рівня економіки держави.

Для досягнення цієї мети, Стратегія передбачає наступні заходи:

- Створення підходящих умов для розвитку сфери інновацій, зокрема, збільшення обсягу впроваджуваних розробок, підвищення економічної ефективності від них та привабливості для інвестицій в інновації.

- Зменшення рівня корупційного ризику, пов'язаного з використанням бюджетних коштів, що спрямовані на покращення рівня інноваційної діяльності.
- Зниження негативних тенденцій у розвитку інновацій, зокрема, мінімізація питомої ваги наукової та науково-технічної діяльності у ВВП країни, зменшення кількості дослідників, розвиток реалізованої інноваційної продукції, зростання використання об'єктів інтелектуальної власності у реальному секторі економіки, а також зменшення ризиків, пов'язаних з інноваційною діяльністю.

Загалом, Стратегія спрямована на створення сприятливих умов та подолання перешкод для розвитку інноваційної сфери в Україні, з метою забезпечення стійкого розвитку країни та підвищення її конкурентоспроможності на міжнародному рівні.

Основні учасники інноваційного процесу, які створюють інноваційну екосистему, можна розподілити на кілька категорій:

1. Перша категорія включає наукових працівників і заклади вищої освіти, які здійснюють наукові дослідження і розробки (спіраль "наука").
2. Друга категорія охоплює фізичних та юридичних осіб, які впроваджують інновації, будь то створені їх власними підприємствами або передані іншими суб'єктами господарювання, такими як стартапи, малі, середні та великі компанії, включаючи вітчизняні та іноземні підприємства, в тому числі глобальні корпорації (спіраль "бізнес").
3. Третя категорія включає Міністерство освіти і науки та Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, які формують і реалізують державну політику щодо інноваційної діяльності (спіраль "держава").
4. Четверта категорія включає галузеву асоціацію, громадську організацію, міжнародну організацію та установу (спіраль "громадськість").
5. Нарешті, п'ята категорія охоплює екологічні фонди та інші еко-організації, які впливають на формування та реалізацію екологічної складової у

державній політиці в рамках інноваційної діяльності (спіраль "навколишнє середовище").

Додатково, важливими учасниками інноваційного процесу є:

- Інвестори, які не приймають безпосередню участь у оперативній діяльності, але фінансують її з власних коштів або керують фондами, такими як венчурні фонди, компанії, лізингові компанії, страхові компанії, інвестиційні фонди та бізнес-ангели.
- Інституції будь-якої форми власності, які прогнозують економічний, науково-технічний та інноваційний розвиток та розвивають систему науково-технічної інформації.
- Інноваційна інфраструктура, яка включає виробничо-технологічні структури, такі як технопарки, технополіси, інноваційно-технологічні центри та бізнес-інкубатори.

Так як у роботі було доведено, що ключовою метою є створення саме інноваційної екосистема, сутність якої полягає у кооперації всіх стейкхолдерів, то рекомендації розглядатимуться не окремо для кожної спіралі, а сукупно.

Для розбудови інноваційної економіки з активним підприємництвом, інноваціями та високою продуктивністю в Україні як країні з великим потенціалом інтелектуальних здібностей, необхідно зайнятися вище вказаними проблемами. Державна політика в галузі інновацій повинна зосередитися на напрямках, що вирішують "слабкі місця" інноваційного процесу в Україні, з урахуванням інтересів всіх зацікавлених сторін та акцентом на повоєнну відбудову. Тому особливо важливою є співпраця всіх учасників інноваційного процесу, які сприяють розвитку інновацій на всіх сходах створення та впровадження інноваційних продуктів на ринку.

Для вирішення цих проблем передбачається виконання програмних заходів в таких напрямках:

- створення продуктивного нормативно-правового середовища для суб'єктів господарювання, які займаються інноваційною діяльністю;

- розвиток інноваційного поля, методично-консультаційне забезпечення, зміцнення зв'язків між вітчизняними науковцями та винахідниками з іноземними компаніями;
- підвищення потенціалу через культурно-просвітницьку діяльність, розвиток інноваційної культури і освітні заходи, спрямовані на забезпечення успішної кар'єри молоді після закінчення вищого навчального закладу в одному з обраних напрямів: заснування власного бізнесу, робота на підприємстві, що використовує сучасні технології, або наукова (викладацька) діяльність.

На етапі розробки новаторських рішень відповідно до вищезазначених напрямів необхідно:

- збільшення фінансування наукових досліджень;
- перегляд пріоритетних сфер розвитку науки, технологій та інновацій з метою їх адаптації до програм розвинутих країн, враховуючи сучасні світові технологічні тренди;
- створення спеціалізованих територій з високою концентрацією творчих фахівців;

Інноваційний та сталий економічний розвиток країни залежить не лише від наявності сильного уряду, університетів та галузей промисловості, але ще більше від того, як вони взаємодіють заради досягнення стратегічних цілей. Еволюція цих взаємодій призвела до появи наукових парків, технополісів, а на більш просунутих стадіях – іннополісів.

Інкубатори та науково-технологічні парки (НТП) в рамках п'ятифакторної спіралі мають: 1. екологічний зв'язок між НТП та навколишнім середовищем це зелений парк, де керівництво надає пріоритет сприятливій структурі відповідно до місцевих екологічних стандартів; 2. сприяти стійкості для досягнення залучення та відданості партнерів сталим ініціативам; 3. НТП як еко-новатори мають сприяти інноваціям, орієнтованим на протистояння погіршенню навколишнього середовища та зміні клімату [31, с. 303].

- розробка міжнародних освітніх програм та привласнення світового досвіду за допомогою експертів та менторів для підприємництва та інноваційних проектів.

Тут можна скористатися прикладами наведеними у розділі 3.2. В рамках альянсу Una Europa університети планує надати можливість співпраці з вищими навчальними закладами та науково-дослідницькими організаціями в таких країнах, як ті, що прагнуть стати членами ЄС. Така залученість допоможе нам розкрити потенціал, а також взаємно навчатися і обмінюватися стандартами та досвідом. В рамках сучасного стану нашої України дуже цінним буде досвід використання п'ятифакторної спіралі в оборонно-промисловому комплексі. Як показав досвід, дана спіраль найкраще допомагає розбудувати ОПК.

Заради посилення процесу створення новаторських рішень необхідно також:

- розробити систему стимулювання науковців для досліджень в актуальних глобальних сферах, що популярні на світовому ринку;
- узгодити національні статистичні показники з європейськими, а точніше з Європейським інноваційним табло, і налагодити систему статистичного спостереження за рівнем інноваційного розвитку національної економіки згідно зі стандартами Організації економічного співробітництва та розвитку;
- забезпечити надання навчальних курсів з підприємництва та інновацій, які зміцнили б бізнес-орієнтацію з раннього віку, навчили основам підприємницької діяльності, фінансової грамотності та захисту інтелектуальної власності;
- надати методичні матеріали для залучення студентів різних спеціальностей та навчальних закладів до групових інноваційних проектів;
- стимулювати розвиток стійких інновацій, які стикаються з погіршенням навколишнього середовища (технології зеленого зростання);
- має бути присутнім вплив на зелене зростання шляхом розповсюдження сталої стратегічної культури серед асоційованих компаній (екологічна свідомість позитивно впливає на репутацію організацій, враховуючи все більше сприйняття сталого розвитку в суспільстві).

Для надання максимально зручних умов для успішного використання новацій у комерційних цілях, зокрема через підняття успішності стартапів, необхідно здійснити такі заходи:

- створення сприятливого середовища для розвитку венчурного бізнесу, що включає збереження полегшеної системи оподаткування та надання звітів для малих підприємств. Цей підхід виступає важливим інструментом державної політики, спрямованої на забезпечення конкурентоспроможності. Також необхідне законодавче врегулювання заходів державної підтримки малого інноваційного бізнесу, включаючи співфінансування з інших джерел;
- збільшення рівня наявних знань щодо академічного підприємництва та створення новітніх форм інноваційного середовища, які сприяють розвитку новаторської діяльності та підтримці взаємодії між науковими установами та підприємствами.

Для вирішення юридичних проблем, пов'язаних з захистом та потребою в об'єктах інтелектуальної власності, зокрема тих, що створені за рахунок державних коштів, необхідно здійснити такі кроки:

- на рівні законодавства конкретни оцінити всі складові інноваційного середовища та упорядкувати процедури створення, реєстрування та передачі прав на об'єкти інтелектуальної власності з чітким дотриманням балансу зацікавленості сторін;
- забезпечити функціонування Вищого суду з питань інтелектуальної власності та встановити систему державної підтримки для надання патентів інтелектуальній власності вітчизняних інноваторів за кордоном з можливістю співфінансування.

Для зміцнення зв'язків українських інноваторів з бізнесом та державою, які мають потенціал для комерціалізації їхніх інновацій, необхідно врахувати наступні аспекти:

- впровадити моніторинг запитів бізнесу на інноваційні рішення для вирішення існуючих проблем;

- започаткувати пілотні проекти з розбудови елементів інноваційної інфраструктури, таких як інноваційні кластери, центри трансферу технологій, технологічні платформи, бізнес-інкубатори та акселератори, і поширювати позитивний досвід на всі регіони України;
- сприяти інформованості представників науки та підприємств про різноманітні етапи та учасників процесу інновацій;
- підтримувати створення рекламно-інформаційного продукту засобами масової інформації, спрямованої на розвиток науково-технічних досягнень в Україні та за її межами, а також успішного досвіду підприємств та підприємців, які вже займаються інноваціями та створюють високотехнологічні продукти з високим рівнем доданої вартості. Також необхідно забезпечити розширення участі українських інноваційних підприємств у міжнародних спеціалізованих виставкових заходах для просування українських інноваційних продуктів.

Сучасний стан інноваційної сфери в Україні визначається відсутністю чіткого стратегічного плану та систематичної політики, спрямованої на перехід країни до інноваційного шляху розвитку. Бракує національної інноваційної екосистеми, яка б забезпечувала реалізацію цього шляху та сприяла розвитку інноваційної культури. Фінансування само по собі недостатнє, потрібні й інші механізми підтримки інноваційної діяльності.

Отже, для досягнення сталого розвитку країни необхідно створити сприятливі умови для інноваційно активних підприємств, розвивати інноваційну екосистему та привертати як внутрішні, так і зовнішні інвестиції. У запропонованому стратегічному підході акцент зроблено на подоланні проблем, що гальмують інноваційний розвиток та бар'єрів, що не дають розбудувати п'ятифакторну спіраль.

Висновок до 3 розділу

В даному розділі нами було виділено основні висновки з попередніх підрозділів. Зокрема, в першому розділі нами було теоретично доведено важливість п'ятифакторної спіралі, в другому розділі це було доведено статистично та економетрично. Відповідно в даному розділі ми розглянули практичне використання даного виду спіральної моделі на наступних прикладах як: RobotDallen у Швеції, університетський альянс Una Europa та оборонну галузь в ЄС. Всі ці приклади чудово демонструють використання п'ятифакторної спіралі в реальному житті та доводять практично її ефективність.

Також в нашій роботі було проаналізовано нормативно-правову базу із забезпечення ефективної інноваційної діяльності і доведено необхідність покращення з юридичної сторони захист прав інтелектуальної власності. Окрім правового сектору було виділено ряд інших перешкод, які не дають Україні розбудувати ефективну інноваційну політику в країні: це недостатність фінансування, слабкі юридичні та соціальні гарантії та інші.

У другому розділі нами було розроблено стратегічну матрицю конкурентоспроможності, де було обґрунтовано важливість переходу у 3-й кластер (до “передових інноваторів”). Однак через описані вище перешкоди зробити це зараз дуже складно, тому було надано рекомендації щодо подолання деяких з цих перешкод. В роботі було виокремлено основних учасників інноваційного процесу, яким було “присвоєно” свою спіраль та які в кінцевому вигляді створюють інноваційну екосистему. Так як у роботі було доведено, що ключовою метою є створення саме інноваційної екосистема, сутність якої полягає у кооперації всіх стейкхолдерів, то рекомендації розглядалися не окремо для кожної спіралі, а сукупно. Підсумовуючи вищезазначене, можна виділити, що об’єднуючі ці кроки ми виходимо на розуміння створення спільної Стратегії інноваційного розвитку України.

ВИСНОВКИ

Метою даної магістерської роботи є дослідження сутності п'ятифакторної моделі та її вплив на підвищення конкурентоспроможності в сучасних умовах. Дану роботу було розроблено наступним чином: у першому розділі дане твердження аналізувались з теоретичного боку, у другому аналізували статистичні підтвердження цьому і доводили це економетрично, а у третьому дослідили практичний досвід використанні даного виду інноваційної спіральної моделі.

На сьогоднішній день, єдиним невичерпним джерелом, що допоможе скоротити прірву між розвиненими країнами та тими, що розвиваються, є інновації. Саме тому головною метою країни є розвиток базису для зростання конкурентоспроможності на базі саме цього чинника, що було доведено роботами М. Портера та М. Сторпера і Р. Волкера. Не секрет, що ідея інноваційного зростання економіки є дуже перспективною та має багато позитивних наслідків. Саме тому сьогодні інноваційна економіка є одним з пріоритетних напрямів розвитку, а її потенціал усвідомлений на рівні всієї держави. Щоб здійснювати таку політику, необхідні певні моделі управління інноваційними процесами, які постійно еволюціонують. Вперше це були лінійні моделі, які згодом перетворилися на кооперативні, які краще відображають реальність інноваційних процесів в сфері науки та техніки, і на початку вони склалися з трьох спіралей. Через розвиток технологій і вплив глобалізації виникла потреба в більш ефективних процедурах співпраці в розробці нових продуктів. Саме так і виникла спочатку чотирифакторна, а потім і п'ятифакторна інноваційна спіраль (наука, держава, бізнес, громадськість, навколишнє середовище). Такий тип співпраці забезпечує баланс між створенням економічної цінності, соціальною відповідальністю та сталим розвитком. Країни, що успішно впроваджують п'ятикратну інноваційну спіраль, здатні створювати інновації “вищої форми”, які відповідають потребам громадськості, використовують ресурси ефективно та враховують вплив на навколишнє середовище.

Дослідження з другого розділу статистично довело, що країна є країною з низьким рівнем інноваційності. Аналіз статистичних даних в розрізі п'яти спіралей

показав, що протягом досліджуваних років (2010-2022 рр.) всі проаналізовані дані демонстрували загальний спадний тренд (а особливо у 2014 та 2022 роках), що має вплив на наші позиції порівняно з іншими країнами та поглиблює наше відставання від розвинених країн. Позиції України у досліджуваних рейтингах конкурентоспроможності теж демонструють загальний спадний тренд у динаміці за досліджуваний період з 2010 по 2022 роки, але не тільки через недієву інноваційну політику в країні, а і через неповноту статистичної інформації. Все це сукупно призводить до погіршення конкурентних позицій України. Також у рамках даного дослідження на основі кореляційного аналізу було розроблено стратегічну матрицю конкурентоспроможності, в якій було виділено чотири види країн: слабкі, активні, передові, пасивні інноватори. На основі даної матриці було виокремлено ряд країн, які демонстрували певні зрушення або затримку в своїх кластерах, на основі аналізу яких можна побудувати стратегію здобуття конкурентних переваг. На основі моделей для України та обраних країн було доведено обидві гіпотези і відповідно економетричне дослідження підтвердило, що інноваційні спіралі мають вирішальний вплив на конкурентоспроможність, а серед всіх представлених спіралей саме п'ятифакторна є кращою для створення сталої екосистеми розвитку та побудови конкурентоспроможної країни.

В третьому розділі в рамках проведеного дослідження було виокремлено ряд перешкод, які не дають Україні розбудувати п'ятифакторну інноваційну спіральну модель. Це бар'єри, що стосується фінансування НДДКР, нормативно-правової бази, слабкі соціальні гарантії тощо. Також в цьому розділі нами було розглянуто конкретні практичні приклади використання п'ятифакторної спіралі: RobotDallen у Швеції, університетський альянс Una Europa та оборонна галузь в ЄС. Дані приклади демонструють ефективність даного виду спіралі. Також в роботі було надано ряд рекомендацій: було виокремлено основних учасників інноваційного процесу, яким було "присвоєно" свою спіраль та які в кінцевому вигляді створюють інноваційну екосистему. Так як у роботі було доведено, що ключовою метою є створення саме інноваційної екосистема, сутність якої полягає у кооперації всіх стейкхолдерів, то рекомендації розглядалися не окремо для кожної спіралі, а

сукупно. Підсумовуючи вищезазначене, можна виділити, що об'єднуючі ці кроки ми виходимо на розуміння створення спільної Стратегії інноваційного розвитку України.

В першому розділі гіпотеза про значущість п'ятифакторної спіралі у здобутті конкурентних переваг країною була підтверджена теоретично, у другому – статистично та економетрично, а у третьому практично. Отже, проаналізувавши наукові праці про конкурентоспроможність та вплив п'ятифакторної інноваційної спіралі на неї на прикладі обраних країн, порівнюючи вітчизняні результати з закордонними, ми сформулювали ключові рекомендації на основі отриманих результатів та запропонували вирішення виявлених проблем. Таким чином, виконуючи поступово всі поставлені завдання, ми досягли мети дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. \$147.5 млрд — загальна сума прямих збитків, завдана інфраструктурі України через війну на квітень 2023 року [Електронний ресурс] // KSE. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://kse.ua/ua/about-the-school/news/147-5-mlrd-zagalna-suma-pryamih-zbitkiv-zavdana-infrastrukturii-ukrayini-cherez-viynu-na-kviten-2023-roku/?utm_source=sendpulse&utm_medium=email&utm_campaign=controversial-narratives-concer.
2. Охріменко О. СТРАТЕГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ПОВОЄННОЇ УКРАЇНИ НА ПРИНЦИПАХ СОЛІДАРНОСТІ ТА ПАРТНЕРСТВА [Електронний ресурс] / Оксана Охріменко // «БІЗНЕС, ІННОВАЦІЇ, МЕНЕДЖМЕНТ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ». – 2022. – с. 293. – с. Режим доступу до ресурсу: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/272135>
3. Friedman Milton. The Role of Monetary Policy/ Milton Friedman //American Economic Review. – 1968. – Vol. 58, No. 1 (Mar., 1968). – p. 1–17. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.aeaweb.org/aer/top20/58.1.1-17.pdf>
4. Глуха Г. Я. Економічне зростання: еволюційно-змістовий аналіз / Г. Я. Глуха // Академічний огляд. - 2013. - № 1. - С. 32-38. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ao_2013_1_6
5. Jones, Charles. “The Facts of Economic Growth.” / NBER WORKING PAPER SERIES. / 2015 – Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.3386/w21142>.
6. Бажал Ю. М. ЗНАННЄВА ЕКОНОМІКА: ТЕОРІЯ І ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА / Ю. М. Бажал. – 2003. – С. 71-86. - Режим доступу до ресурсу: http://eip.org.ua/docs/EP_03_3_71_uk.pdf.
7. World, Bank (2007). Building Knowledge Economies: Advanced Strategies for Development. 1818 H Street, NW, Washington, DC 20433: World Bank Publications. pp. 4–12. ISBN 9780821369579. – Режим доступу до ресурсу: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6853>

8. Гавриш О. А. Сучасна парадигма конкурентоспроможності машинобудівних підприємств: роль інформаційно-інноваційного механізму [Електронний ресурс] / О. А. Гавриш, С. М. Савченко. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: [http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=490%20!!%20\(%D0%9C.%20%D0%A1%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BF%D0%B5%D1%80\).](http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=490%20!!%20(%D0%9C.%20%D0%A1%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BF%D0%B5%D1%80).)
9. Колесов С. В. Інноваційні аспекти конкурентоспроможності промислових підприємств України [Електронний ресурс] / С. В. Колесов. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/nvdgma_2011_1_45.pdf.
10. Портер, Майкл, Э. Конкуренция.: Пер. с англ.: Уч. пос. — М.: Издательский дом “Вильямс”, 2000. — 495 с.
11. Класифікація факторів економічного зростання та конкурентоспроможності країни [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://posibniki.com.ua/post-klasifikaciya-faktoriv-ekonomichnogo-zrostannya-ta>
12. Теоретичні, методологічні та практичні аспекти конкурентоспроможності підприємств : монографія / за загальною редакцією професора О.Г. Янкового. – Одеса, Атлант, 2017. – 514 с.
13. Чіков І. А. Фактори підвищення конкурентоспроможності підприємств АПК на основі інноваційних перетворень [Електронний ресурс] / І. А. Чіков. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: http://www.econ.vernadskyjournals.in.ua/journals/2018/29_68_5/27.pdf.
14. J. S. HISTORY OF ECONOMIC ANALYSIS / Schumpeter J., 1954. – 1172 с. – Режим доступу до ресурсу: <http://digamo.free.fr/schumphea.pdf>
15. Історія економічних учень / [В. Д. Базилевич, Н. І. Гражевська, Т. В. Гайдай та ін.]. – Київ: Знання, 2004. – 1300 с. – (Знання) – Режим доступу до ресурсу: <http://www.info-library.com.ua/books-book-84.html>].

- 16.Бажал Ю. М. Інновації як стовбурові клітини економічного зростання [Електронний ресурс] / Ю. М. Бажал. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/15530>.
- 17.Посна В. С. Інновації як інструмент підвищення конкурентоспроможності економіки України/ Посна В. С. // НаУКМА. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/ab930da5-8051-44ab-9b7b-e54d25fbfc18>.
18. Бажал Ю. М. Розвиток інноваційної діяльності у знаннєвому трикутнику "держава – університети – промисловість" / Ю. М. Бажал // Економіка і прогнозування. - 2015. - № 1. - С. 76-88. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/econprog_2015_1_8
- 19.Godin B. The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework/ Benoît Godin // Science, Technology, & Human Values. – 2006. – р. 639-667. – Режим доступу до ресурсу: <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/0162243906291865>.
- 20.Лінійна модель інновацій [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.zahn-info-portal.de/wiki/Linear_model_of_innovation#cite_note-1.
- 21.Управління інноваціями [Текст] : навч. посіб. / Н. І. Чухрай, Л. С. Лісовська ; Нац. ун-т «Львів. Політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. – 277 с. - Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/83659/investuvannya/harakteristika_etapiv_modeley_innovatsiynogo_protseesu
- 22.Федулова І. В. ЕВОЛЮЦІЯ МОДЕЛЕЙ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ/ І. В. Федулова // Національний університет харчових технологій – Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10761/1/Evolution%20models.pdf>.
- 23.Тебекин А. В. Інноваційний менеджмент / А. В. Тебекин // Інноваційний менеджмент / А. В. Тебекин., 2022. – (Бакалавр. Академічний курс). – С. 481.

- Режим доступу до ресурсу:

https://stud.com.ua/73654/investuvannya/innovatsiyni_igri

24. Моделі інноваційного процесу, їх основні характеристики. [Електронний ресурс] // Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт». – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/7708741/page:15/>.
25. Лінійна модель інноваційного процесу в Україні: основні проблеми та перспективи розвитку / А. В. Безкоровайний // Бізнес Інформ. - 2015. - № 11. - С. 86-89. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2015_11_15
26. Leydesdorff L. The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model / Loet Leydesdorff. // University of Amsterdam. – С. 54. - Режим доступу до ресурсу: <https://www.leydesdorff.net/arist09/arist09.pdf>.
27. Etzkowitz H. The Triple Helix -- University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development / H. Etzkowitz, L. Leydesdorff. // SSRN. – 2014. – С. 9. - Режим доступу до ресурсу: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2480085.
28. Etzkowitz H. Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations / Henry Etzkowitz. // SAGE Publications. – 2003. – С. 293–337. - Режим доступу до ресурсу: <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/05390184030423002>.
29. Iyer T. The Tale Behind the Triple Helix: An Interview with Professor Henry Etzkowitz [Електронний ресурс] / Tara Iyer // Stanford University. – 2016. – С. 1-7 – Режим доступу до ресурсу: <https://ojs.stanford.edu/ojs/index.php/intersect/article/download/849/791/3427>.
30. Carayannis, E.G. and Campbell, D.F.J. (2009) ‘‘Mode 3’’ and ‘‘Quadruple Helix’’: toward a 21st century fractal innovation ecosystem’, Int. J. Technology Management, Vol. 46, Nos. 3/4, pp.201–234. - Режим доступу до ресурсу: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3572572/mod_resource/content/1/8-carayannis2009.pdf.

31. Andrea Ap da Costa Mineiro. The quadruple and quintuple helix in innovation environments (incubators and science and technology parks) / Andrea Ap da Costa Mineiro, T. Assis de Souza, C. Carvalho de Castro. // Emerald Publishing Limited. – 2021. – №3. – С. 296–297. - Режим доступа до ресурсу: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/INMR-08-2019-0098/full/pdf?title=the-quadruple-and-quintuple-helix-in-innovation-environments-incubators-and-science-and-technology-parks>.
32. Barth T. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation / T. Barth, D. Campbell, E. Carayannis. // Journal of Innovation and Entrepreneurship. – 2012. – №2. – С. 1-12. - Режим доступа до ресурсу: <https://innovation-entrepreneurship.springeropen.com/articles/10.1186/2192-5372-1-2>.
33. Reis J. Quintuple Helix Innovation Model for the European Union Defense Industry—An Empirical Research / J. Reis, D. Rosado. // MDPI. – 2022. – С. 1-17. - Режим доступа до ресурсу: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/24/16499>.
34. Cai Y. Neo-Triple Helix Model of Innovation Ecosystems: Integrating Triple, Quadruple and Quintuple Helix Models / Yuzhuo Cai. // BRILL. – 2022. – С. 76-106. - Режим доступа до ресурсу: https://brill.com/view/journals/thj/9/1/article-p76_7.xml?language=en&ebody=pdf-63199.
35. Smith H. Have Quadruple and Quintuple Helices Emerged? Metaphors, Project Titles, and Empirical Research / H. Smith, L. Leydesdorff. // SSRN. – 2022. – С. 1-13. - Режим доступа до ресурсу: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4110254.
36. Deakin M. Triple, Quadruple and N-Tuple Helices: The RIS3 and EDP of a Higher-Order Policy Model / Mark Deakin. // BRILL. – 2022. – С. 32–42. - Режим доступа до ресурсу: https://brill.com/view/journals/thj/9/1/article-p32_3.xml?ebody=pdf-63199.
37. Park H. Measuring Helix Interactions in the Context of Economic Development and Public Policies: From Triple to Quadruple and N-Tuple Helix vs. N-Tuple and

- Quadruple Helix to Triads / H. Park, P. Stek. // BRILL. – 2022. – С. 43–53. - Режим доступу до ресурсу: https://brill.com/view/journals/thj/9/1/article-p43_4.xml?language=en&ebody=pdf-63199.
38. Carayannis E. Towards an Emerging Unified Theory of Helix Architectures (EUTOHA): Focus on the Quintuple Innovation Helix Framework as the Integrative Device / E. Carayannis, D. Campbell. // BRILL. – 2022. – №9. – С. 65-75. - Режим доступу до ресурсу: https://brill.com/view/journals/thj/9/1/article-p65_6.xml?ebody=pdf-63199.
39. Kholiavko N. QUINTUPLE HELIX MODEL: INVESTMENT ASPECTS OF HIGHER EDUCATION IMPACT ON SUSTAINABILITY [Електронний ресурс] / N. Kholiavko, V. Grosu, Y. Safonov // Sciendo. – 2021. С. 111-127. – Режим доступу до ресурсу: <https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/1182/2186-Article%20Text-9043-1-10-20210512.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
40. Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України» № 1277 від 29.10.2013 - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1277731-13#n9>
41. Офіційний сайт The UNESCO Institute for Statistics (UIS) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://data.uis.unesco.org/Index.aspx>
42. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.
43. Офіційний сайт OECD [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://data.oecd.org/>.
44. Видатки на освіту [Електронний ресурс] // Міністерство фінансів України. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://mof.gov.ua/uk/the-reform-of-education>.
45. НАУКОВА ТА ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ УКРАЇНИ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/09/zb_nauka_2017.pdf

- 46.Офіційний сайт The World Bank Data. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://data.worldbank.org/>.
- 47.Тимошенко О. В. КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ [Електронний ресурс] / О. В. Тимошенко – Режим доступу до ресурсу: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2017/26-1-2017/3.pdf>.
- 48.Опитування представників бізнесу щодо інноваційної діяльності та проблем в R&D [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/innovatsii-transfer-tehnologiy/2020/08/28.08/opituvannya-28-08-2020.pdf>.
- 49.Дашборд щодо експорту України [Електронний ресурс] // Дія. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://export.gov.ua/722-Dashbord_eksportu_ukraini.
- 50.Данилишин Б. Як перейти від сировинного експорту до технологічного [Електронний ресурс] / Б. Данилишин. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2773823-ak-perejti-vid-sirovinnogo-eksportu-do-tehnologicnogo.html>
- 51.Офіційний сайт Wikipedia [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://www.wikipedia.org/>
- 52.Офіційний сайт Economist Intelligence (EIU) [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://www.eiu.com/n/>
- 53.Всесвітній індекс свободи преси 2023 року: загроза індустрії симулякрів [Електронний ресурс] // Детектор-медіа. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://detector.media/infospace/article/210803/2023-05-03-vsesvitniy-indeks-svobody-presy-2023-roku-zagroza-industrii-symulyakriv/>.
- 54.Офіційний сайт Reporters Without Borders (RSF) [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://rsf.org/en/index>
- 55.Стратегія «Європа-2020»: у центрі – людина [Електронний ресурс] // Європейський діалог. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://dialog.lviv.ua/strategiya-yevropa-2020-u-tsentri-lyudina/>.

56. Global Competitiveness Report [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.weforum.org/reports>
57. The Global Innovation Index [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#reports>
58. European innovation scoreboard [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42981>
59. IMD World Competitiveness Rankings [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center/>
60. Readiness for Future of Production [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf
61. Офіційний сайт World Data Atlas. Вкладка “Knowledge Index” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://knoema.com/infographics/aomssce/global-knowledge-index>
62. Посна В. С. Знаннява економіка як основа для економічного зростання/ Посна В. С. // НаУКМА. – 2022.
63. Bin Rashid M. GLOBAL KNOWLEDGE INDEX [Електронний ресурс] / Mohammed Bin Rashid// KNOWLEDGE FOUNDATION. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.knowledge4all.com/gki>
64. Innovation for Development [Електронний ресурс] // Organisation for Economic Co-operation and Development. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.oecd.org/innovation/inno/50586251.pdf>.
65. Carayannis E. Intellectual Venture Capitalists: An Emerging Breed of Knowledge Entrepreneurs [Електронний ресурс] / E. Carayannis, P. Formica // ResearchGate. – 2005. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/228361372_Intellectual_Venture_Capitalists_An_Emerging_Breed_of_Knowledge_Entrepreneurs.
66. Innovation for Development [Електронний ресурс] // Organisation for Economic Co-operation and Development. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.oecd.org/innovation/inno/50586251.pdf>.

67. Kimatu J. Evolution of strategic interactions from the triple to quad helix innovation models for sustainable development in the era of globalization / Josphert Kimatu. // Journal of Innovation and Entrepreneurship. – 2016. – №5. – С. 1–7. – Режим доступу до ресурсу: <https://innovation-entrepreneurship.springeropen.com/articles/10.1186/s13731-016-0044-x>
68. [І. В. Тюха. ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ ТА НА ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ [Електронний ресурс] / І. В. Тюха. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4545>.
69. Кучерява З. ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ [Електронний ресурс] / Зоряна Кучерява – Режим доступу до ресурсу: https://minjust.gov.ua/m/str_13958.
70. Закон України «Про інноваційну діяльність» від 05.12.2012 р. № 40-IV // Відомості Верховної Ради України. - 2001. - №12. - ст. 1 – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2210-14>
71. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 05.12.2012 р. № 3715-V // Відомості Верховної Ради України. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3715-17#Text>
72. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 2016 р. № 3715-V // Відомості Верховної Ради України. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>
73. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 10 липня 2019 р. № 526-р Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text>.
<https://www.businesslaw.org.ua/wp-content/sir.pdf>
74. Мачуський В. Стратегія інноваційного розвитку України на період до 2030 року [Електронний ресурс] / В. Мачуський. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.businesslaw.org.ua/strategiya-innovaciinogo-rozvtuku-ukrainy/>

75. Указ Президента України №347/2021 Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 11 серпня 2021 року «Про Стратегію економічної безпеки України на період до 2025 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/3472021-39613>
76. Мачуський В. . Стратегія економічної безпеки України на період до 2025 року [Електронний ресурс] / Володимир Мачуський // Business Law Electronic Resource. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.businesslaw.org.ua/strategy-of-economic-security-of-ukraine/>.
77. Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2018: колективна монографія / Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Національний університет «Києво-Могилянська академія», Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Донецький державний університет управління, Вища економіко-гуманітарна школа / за ред. проф. Хлобистова Є.В. – Київ, 2018. – 668 с. – Електронне видання. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/profile/Yuri-Kindzerski/publication/330258802_Sustainable_development_-_XXI_century_management_technology_models_Discussions_2018_in_Ukraine_n/links/5c35f83c299bf12be3ba4c04/Sustainable-development-XXI-century-management-technology-models-Discussions-2018-in-Ukrainian.pdf
78. Hrabynskyi I. Barriers and drivers to eco-innovation: comparative analysis of Germany, Poland and Ukraine / I. Hrabynskyi, N. Horin, L. Ukrayinets // Economic and Managerial Spectrum. – 2017. – Volume 11, Issue 1. – P. 13–24. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/318790996_BARRIERS_AND_DRIVERS_TO_ECOINNOVATION_COMPARATIVE_ANALYSIS_OF_GERMANY_POLAND_AND_UKRAINE
79. Вектори економічного розвитку 2030 [Електронний ресурс] // Кабінет Міністрів України – Режим доступу до ресурсу: <https://nes2030.org.ua/docs/doc-vector.pdf>.

- 80.Петрушенко М. М. Еволюція інноваційної моделі Quintuple Helix на прикладі промислових і природних парків України. Вісник економічної науки України. 2020. № 1 (38). – С. 109-115. – Режим доступу до ресурсу: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1\(38\).109-115](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1(38).109-115)
- 81.Höglund L. Smart Specialization in Regional Innovation Systems: A Quadruple Helix Perspective / L. Höglund, G. Linton. // R&D Management. – С. 60–72. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1169621/FULLTEXT01.pdf>
- 82.Una Europa 2030 Strategy [Електронний ресурс] // Una Europa vzw. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://una-europa.imgix.net/resources/Una-Europa-2030-Strategy_Shaping-our-shared-future-for-the_better_digital-publication.pdf.
- 83.Шаповал Н. Повоєнне відновлення України. Нові ринки та цифрові рішення. [Електронний ресурс] / Н. Шаповал, М. Федосеєнко // KSE Kyiv School of Economics. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/09/Digital-instruments-in-Ukrainian-recovery.pdf>.

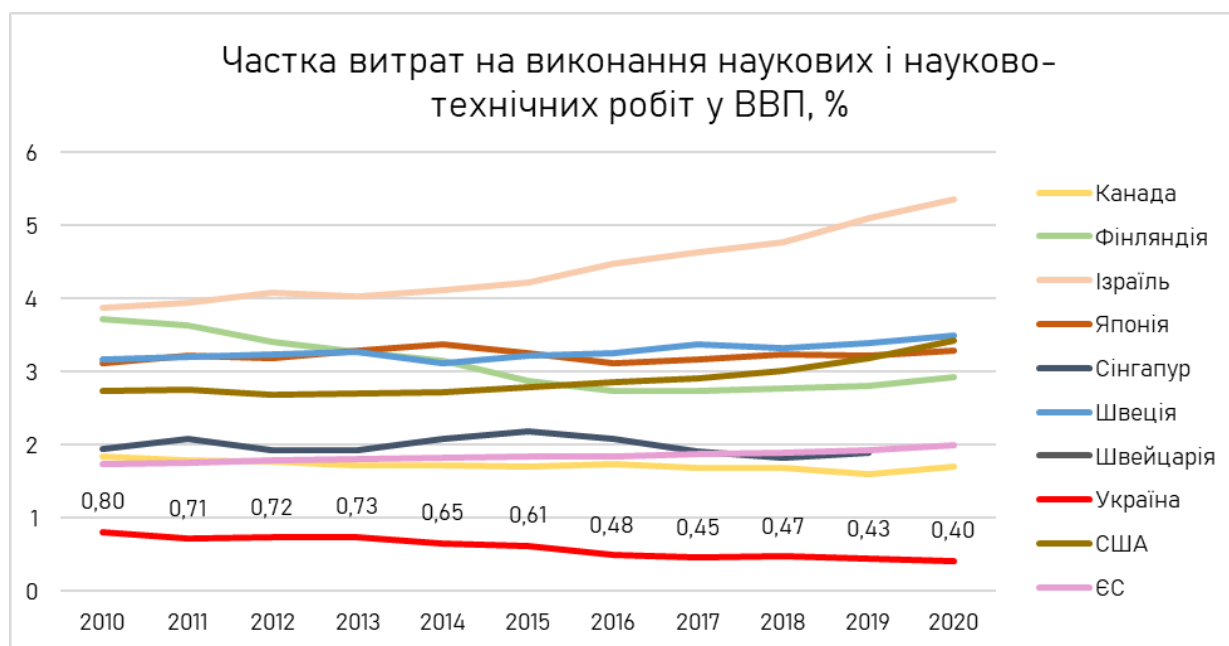
ДОДАТКИ

Додаток А

Значення досліджуваних індикаторів згідно з Методичними рекомендаціями щодо
розрахунку рівня економічної безпеки України

№	Найменування індикатора, одиниця виміру	Характеристичні значення індикатора				
		$X^L_{\text{крит}}$	$X^L_{\text{небезп}}$	$X^L_{\text{нездв}}$	$X^L_{\text{здв}}$	$X^L_{\text{опт}}$
5.8	Питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП, відсотків	0,5	1	1,5	2	3
5.10	Чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, до чисельності зайнятого населення (на 1 тис. осіб)	5	10	13	17	22
5.11	Питома вага підприємств, що впроваджували інновації, у загальній кількості промислових підприємств, відсотків	5	10	15	25	35
5.12	Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промисловості, відсотків	3	7	15	20	25
8.7	Обсяг видатків зведеного бюджету на освіту, відсотків ВВП	3	4,5	5,5	6,5	7

Джерело: розроблено автором за даними [40]



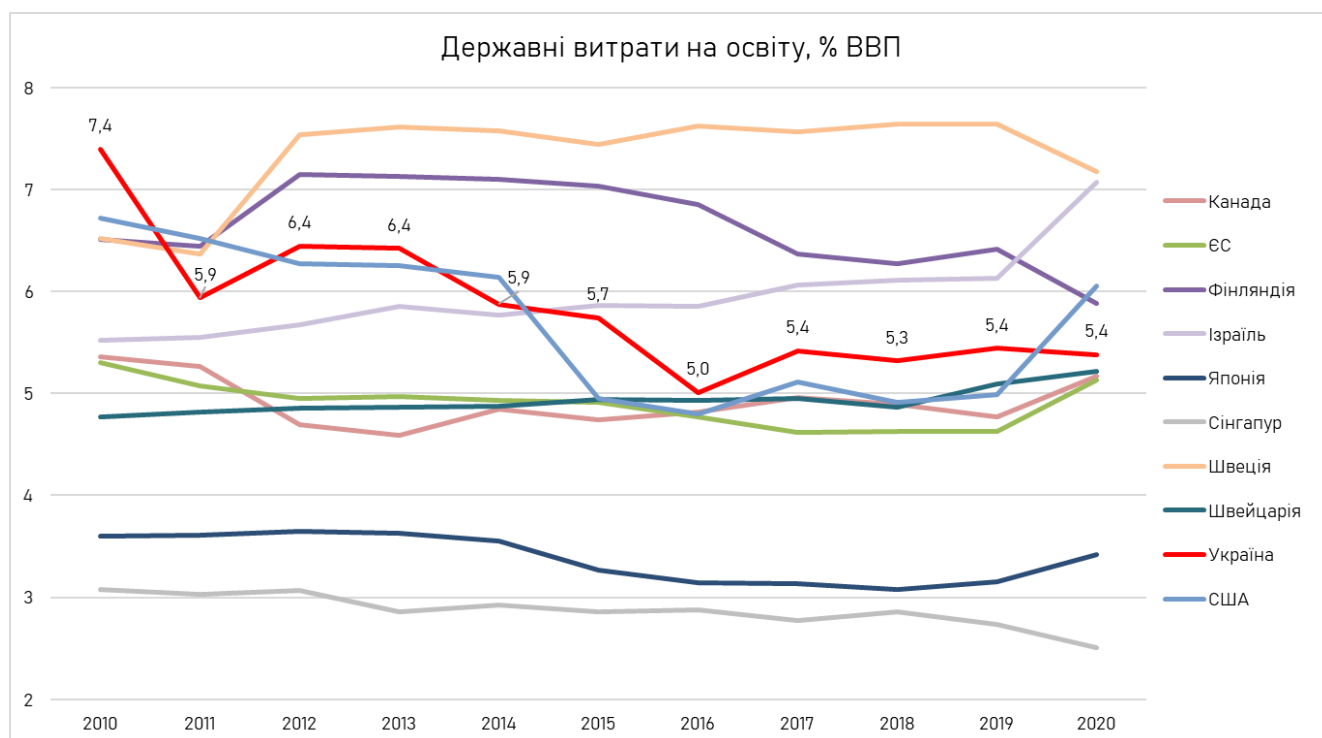
Частка витрат на виконання наукових і науково-технічних робіт з 2010 по 2020 рр,
у % до ВВП

Джерело: сформовано автором за даними [41]



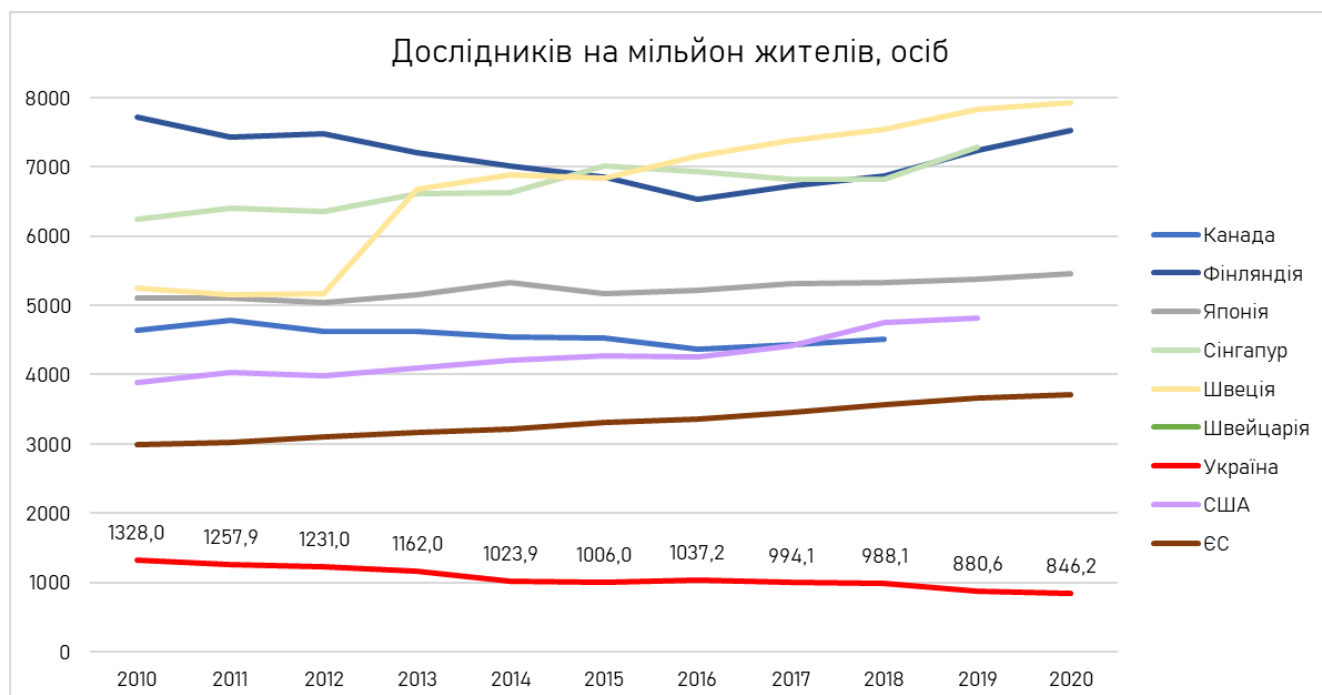
Частка обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі
реалізованої продукції промислових підприємств у 2010-2020 рр., %

Джерело: сформовано автором за даними [42]



Державні витрати на освіту з 2010 по 2020 рр, у % до ВВП

Джерело: сформовано автором за даними [43; 44]



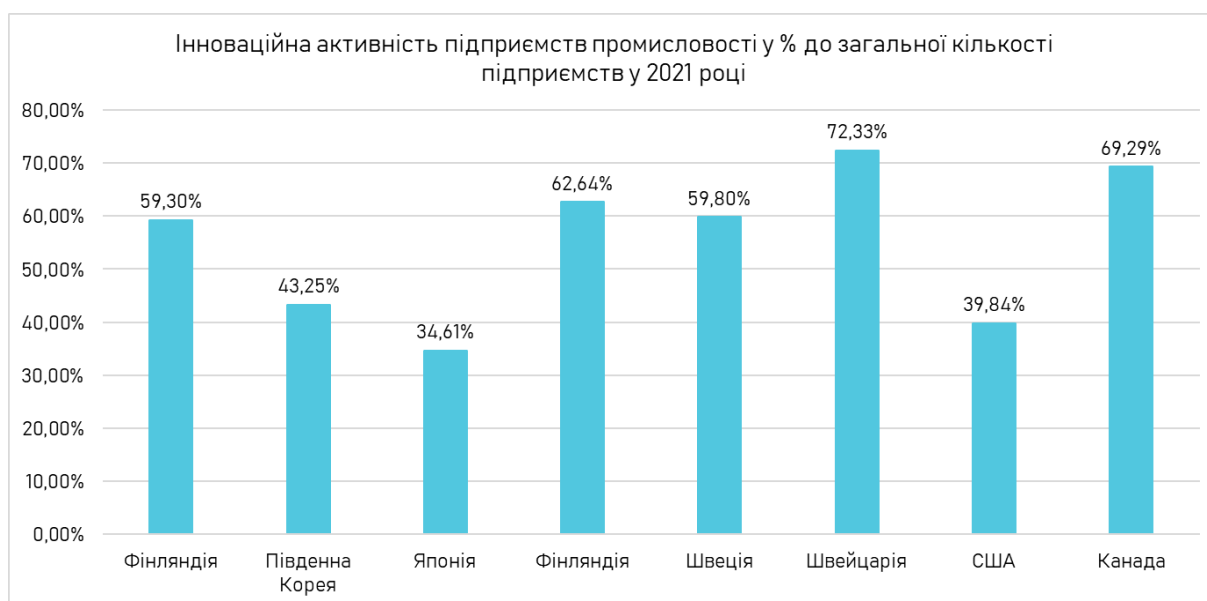
Кількість дослідників на мільйон жителів з 2010 по 2020 рр, осіб

Джерело: сформовано автором за даними [46]



Частка кількості промислових підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або технологічні процеси) з 2010 по 2020 рр, у % до загальної кількості промислових підприємств

Джерело: сформовано автором за даними [42]



Інноваційна активність підприємств промисловості у % до загальної кількості підприємств у 2021 році

Джерело: сформовано автором за даними [43]

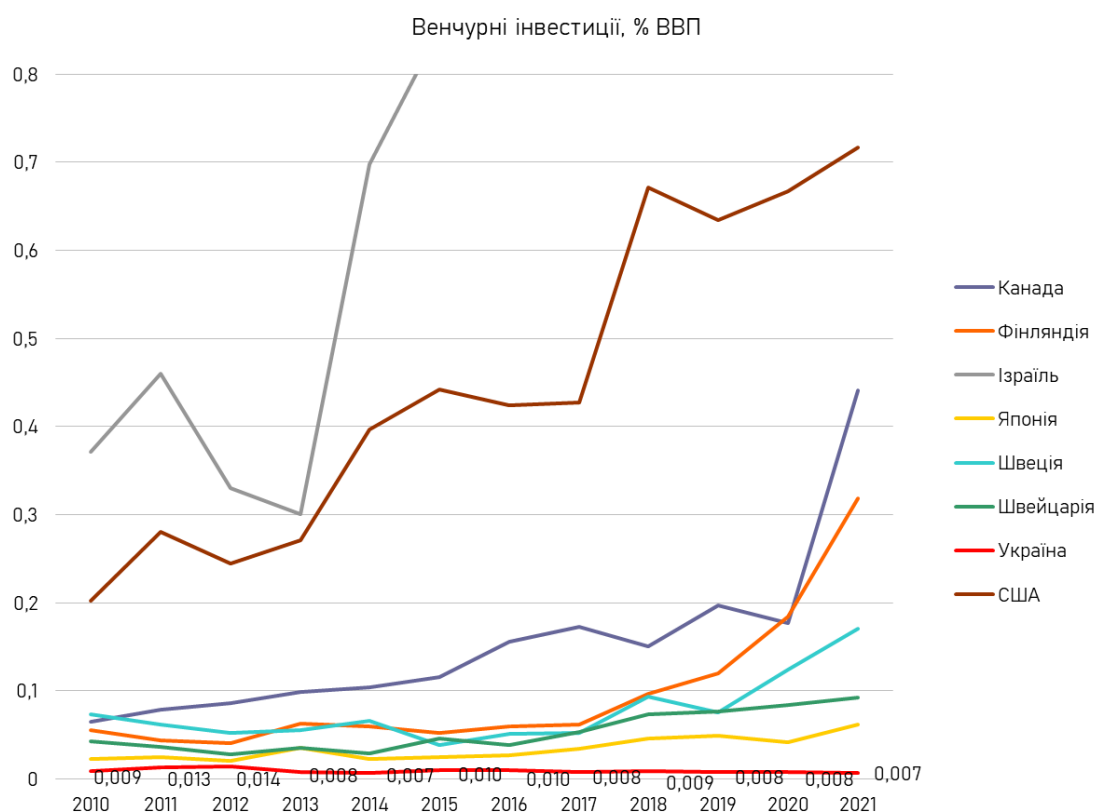


Впровадження інновацій на промислових підприємствах у 2010-2020 рр., одиниць
Джерело: сформовано автором за даними [42]



Джерела фінансування інноваційної діяльності промислових підприємств у 2010-2020 рр., %

Джерело: сформовано автором за даними [42]



Венчурні інвестиції з 2010 по 2021, % до ВВП

Джерело: сформовано автором за даними [43]



Частка сировинного експорту у % до експорту України за 2010-2022 роки

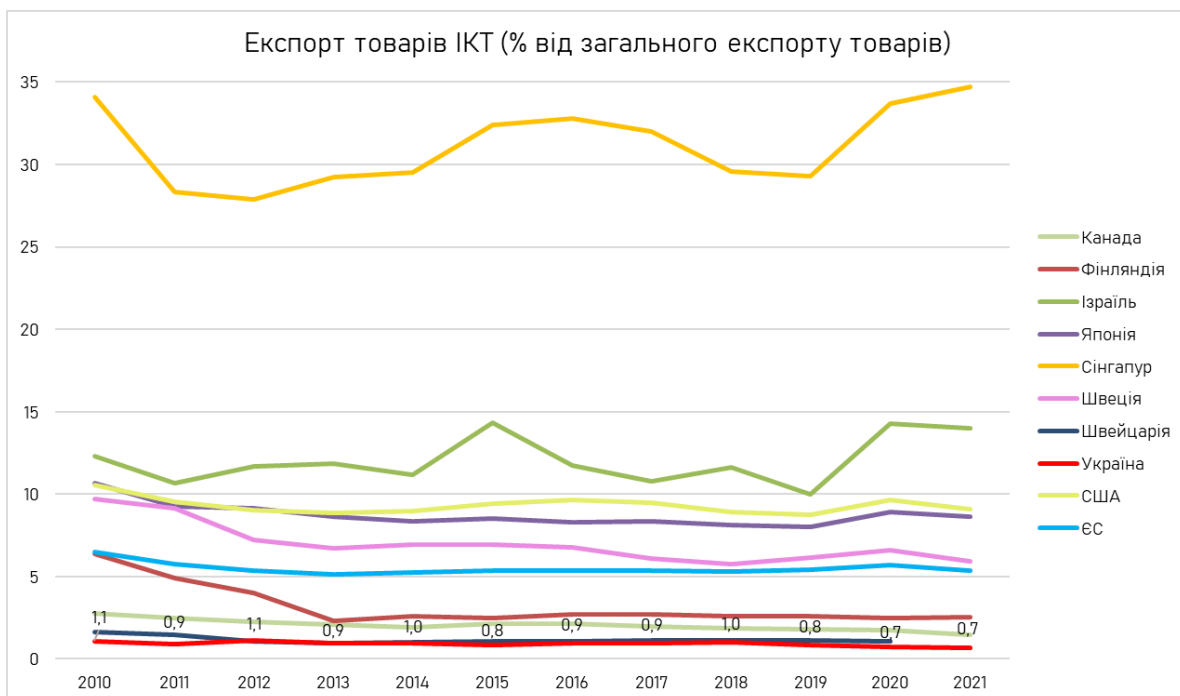
Джерело: сформовано автором за даними [42, 49]



Експорт високотехнологічних продуктів, % від експорту продукції

Джерело: сформовано автором за даними [43]

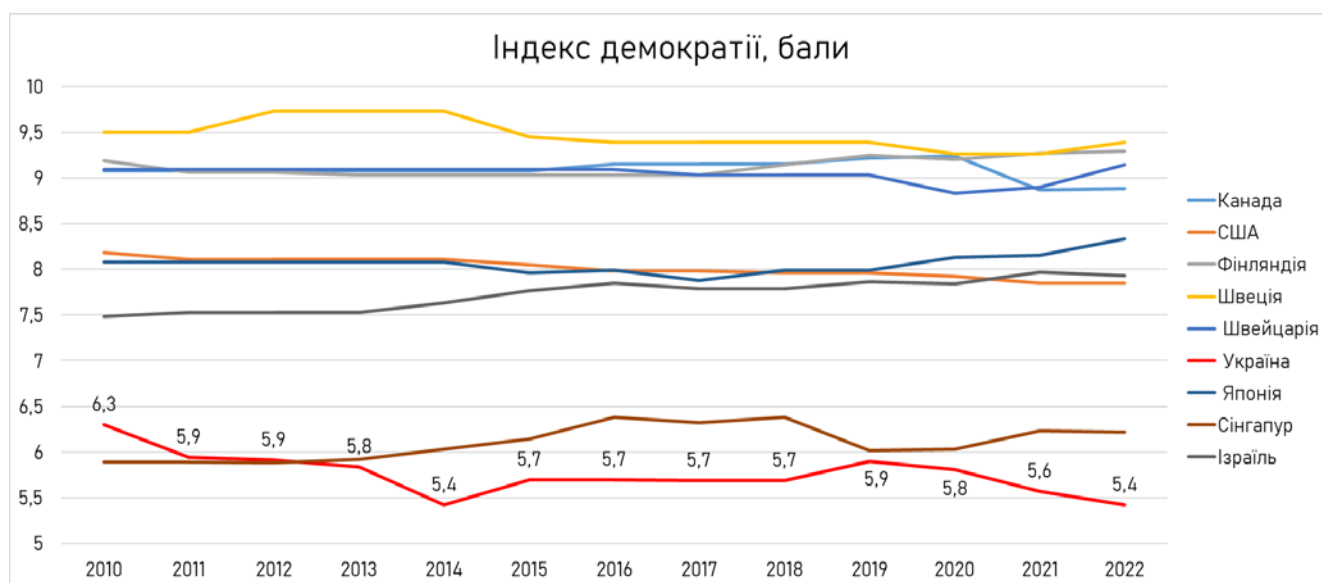
Додаток Н



Експорт товарів ІКТ, % від загального експорту товарів

Джерело: сформовано автором за даними [43]

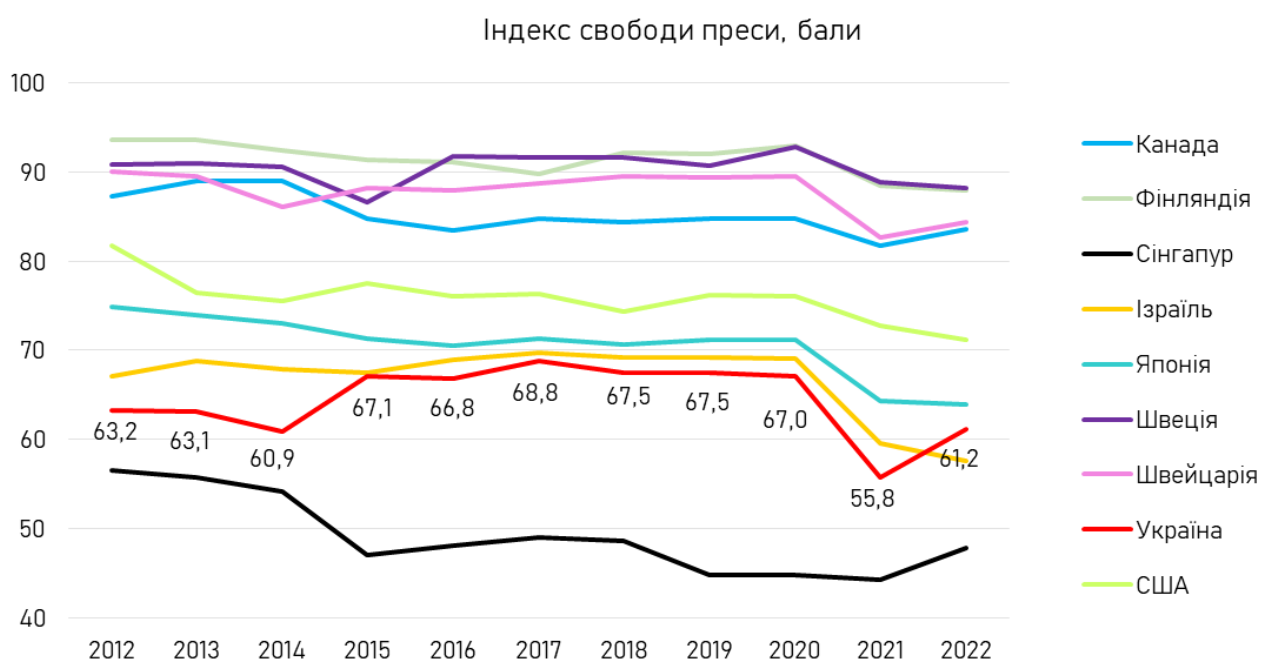
Додаток П



Індекс демократії, бали

Джерело: сформовано автором за даними [52]

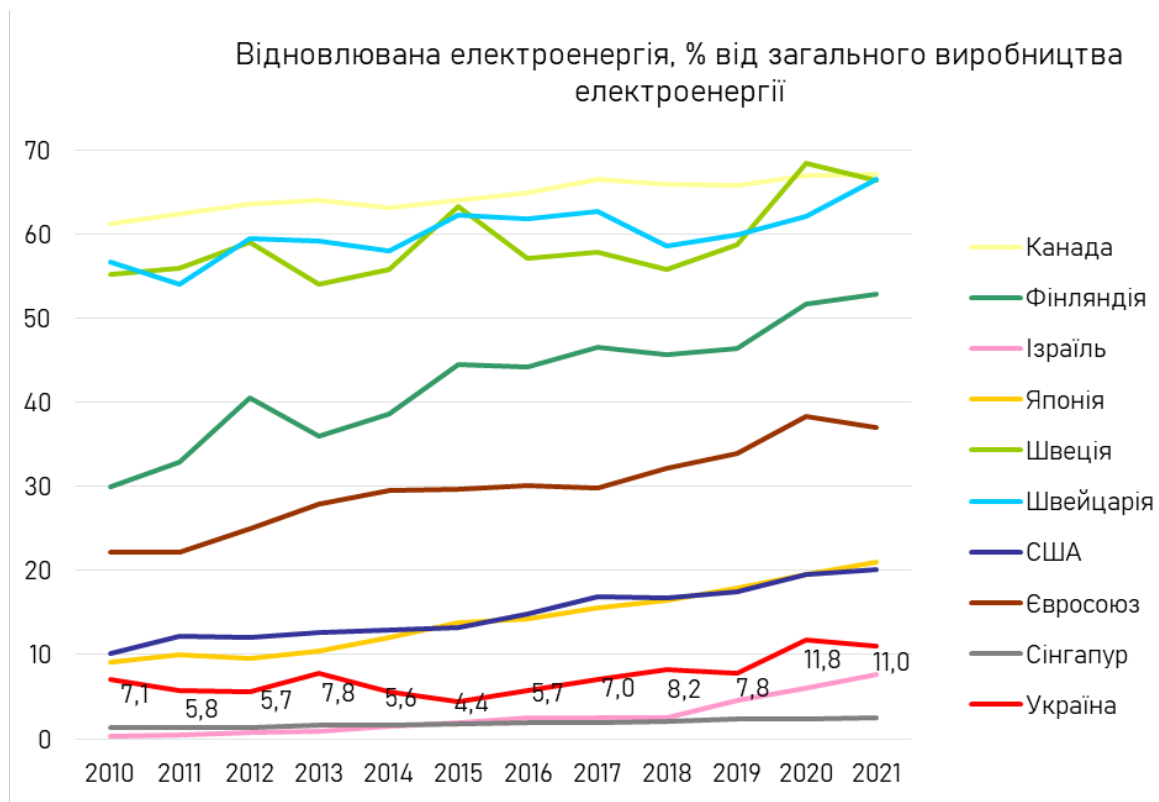
Додаток Р



Індекс свободи преси з 2012 по 2022 рр, бали

Джерело: сформовано автором за даними [54]

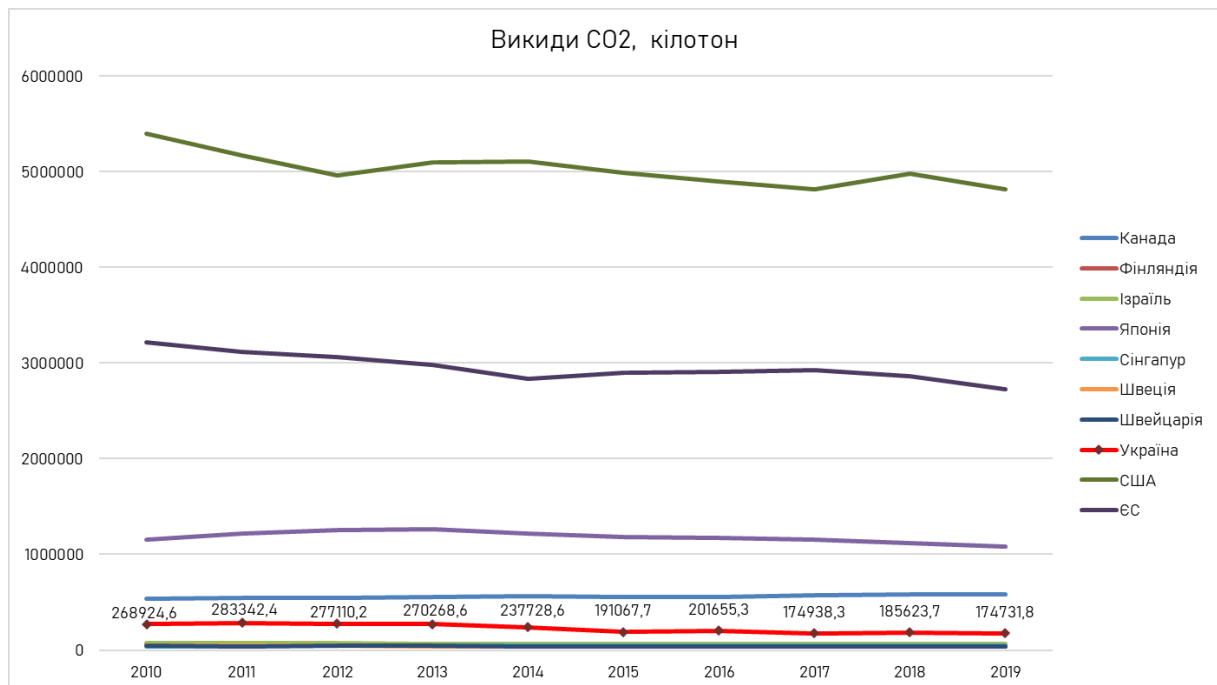
Додаток С



Відновлювана електроенергія, % загального виробництва електроенергії

Джерело: сформовано автором за даними [43]

Додаток Т



Викиди CO2, кілотони

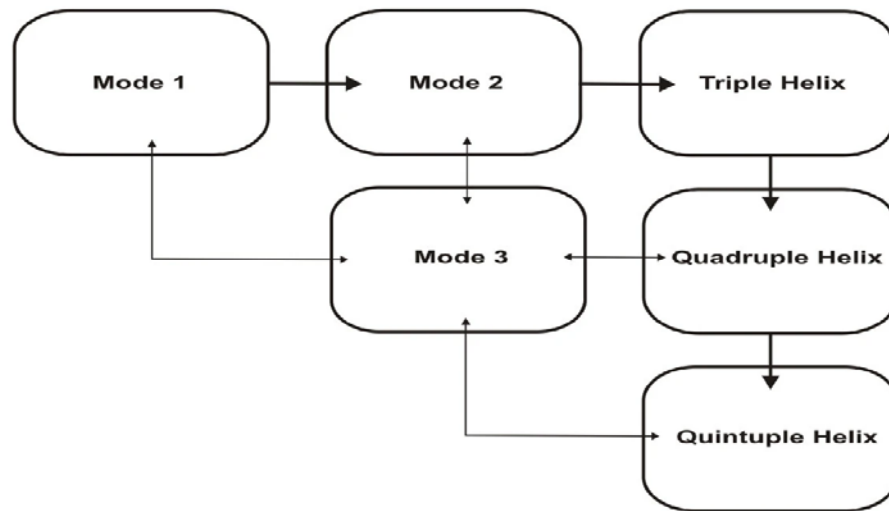
Джерело: сформовано автором за даними [54]

Позиції України у глобальних рейтингах зі знаннєвою та інноваційною складовою у період з 2010 по 2022 роки

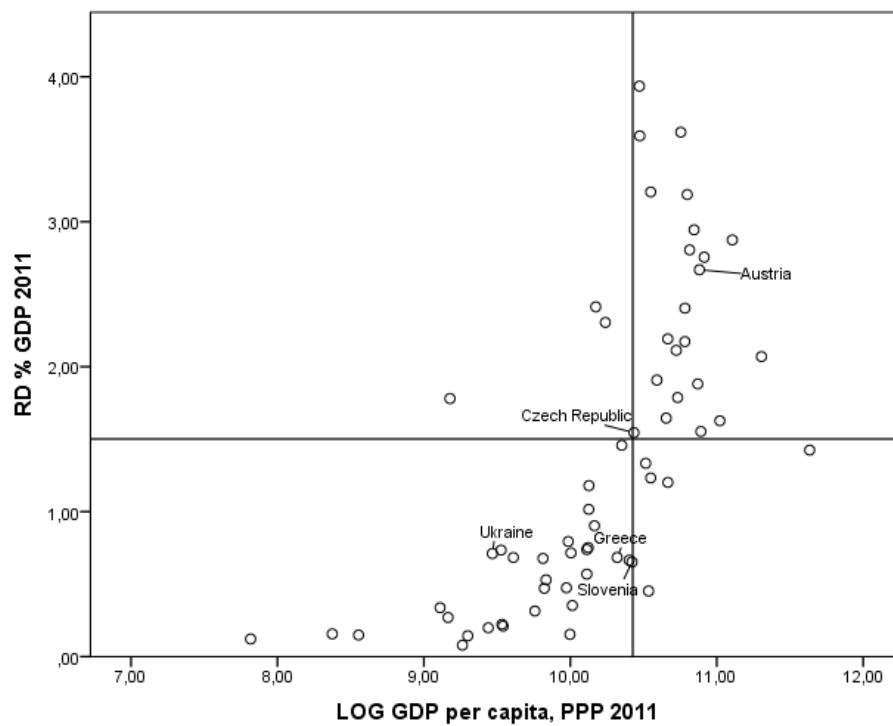
Місце у рейтингу / кіл-сть набраних балів (обидва показника у відношенні до максимуму)													
Індекс	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Індекс глобальної конкурентоспроможності [56]	82/142 (4.00/7)	89/139 (3.90/7)	73/144 (4.14/7)	84/148 (4.05/7)	76/144 (4.14/7)	79/138 (4.03/7)	85/138 (4.00/7)	81/137 (4.11/7)	83/140 (57.0/100)	85/141 (57.0/100)	спец. формат звіту	звіт не публікув ався	звіт не публікув ався
Глобальний інноваційний індекс [57]	61/132 (3.06/7)	60/125 (35.01/100)	63/141 (36.1/100)	71/142 (35.78/100)	63/143 (36.26/100)	64/141 (36.45/100)	56/128 (35.72/100)	50/127 (37.62/100)	43/126 (38.52/100)	47/129 (37.40/100)	45/131 (36.32/100)	49/132 (35.6/100)	57/132
Європейське інноваційне табло [58]	Новий інноватор (Emerging Innovator)												
Рейтинг світової конкурентоспромож. IMD [59]	57/59	57/59	56/59	49/60	49/60	60/61	59/60	60/63	59/63	54/63	55/63	в звіті Україна не фігурує	
Інноваційний індекс від Bloomberg [46]	-	-	42/50	49/50	33/50	41/50	42/50	46/60	53/60	56/60	58/60	дані не доступні	
Готовність до виробництва майбутнього [60]	Країна, що зароджуються (Nascent)												
Індекс економіки знань [61]	2000: 54/145 (5,65/10)						2012: 56/145 (5,73/10)						
Глобальний індекс знань [61]	звіт не публікувався							61/131 (46.3/100)	56/134 (48.7/100)	60/136 (46.7/100)	56/138 (47.6/100)	60/137 (50.9/100)	63/132 (46.5/100)

Джерело: розроблено автором за даними [17 с. 85-86; 46; 56-61]

Позиції України у глобальних рейтингах зі знаннєвою та інноваційною складовою
у період з 2010 по 2022 роки

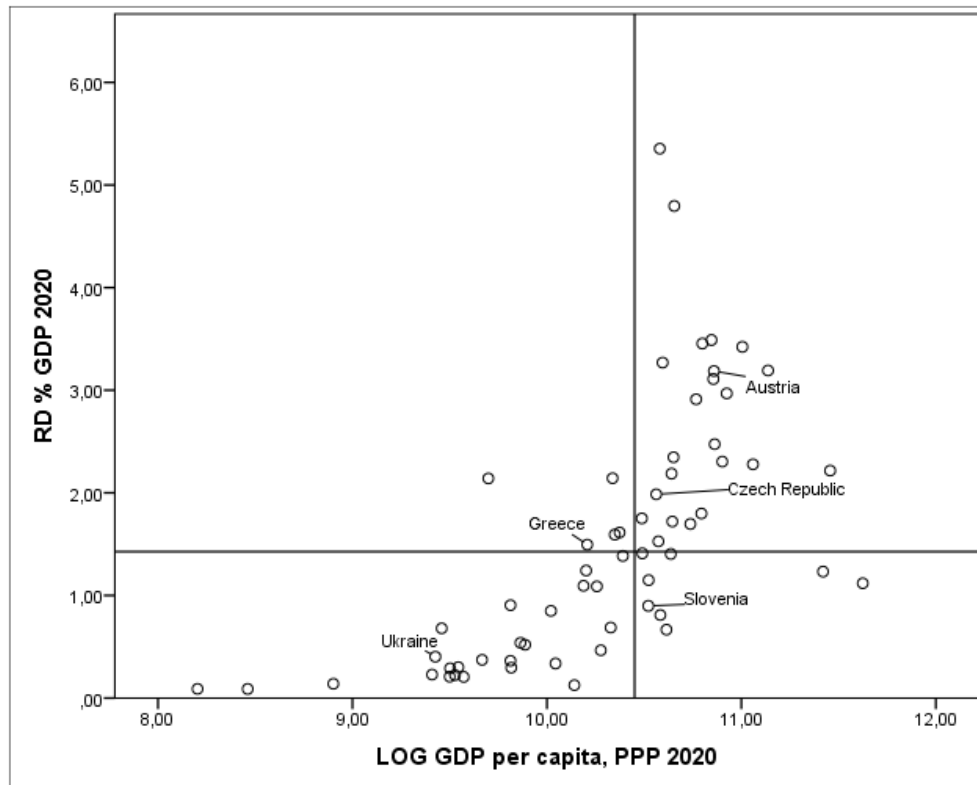


Еволюція моделей створення знань та інновацій [32, с. 3]



Розподіл країн за ВВП на душу населення та витратами на НДДКР у % до ВВП у
2011 році

Джерело: сформовано автором за даними [41; 43; 46; 52]



Розподіл країн за ВВП на душу населення та витратами на НДДКР у % до ВВП у
2020 році

Джерело: сформовано автором за даними [41; 43; 46; 52]

Результати регресійного аналізу для обраних країн

* синім відмічено значущі для моделі фактори

* помаранчевим відмічено змінні, що були виключені з моделі

Залежна змінна	ВВП на душу населення, (логарифмований)			
Обрана країна	Греція	Чехія	Австрія	Словенія
R^2	0,891	0,873	0,702	0,901
Статистика Дарбіна-Уотсона	2,201	2,087	1,823	1,945
(Константа)	26,64 Знач. = 0,001	31,25 Знач. = 0,001	19,76 Знач. = 0,001	38,752 Знач. = 0,001
Витрати на НДДКР у % до ВВП	12,493 Знач.= 0,017	10,336 Знач.= 0,067	3,578 Знач.= 0,073	6,792 Знач.= 0,034
Державні витрати на освіту, у % до ВВП	8,345 Знач. 0,041	18,354 Знач. 0,009	19,712 Знач. 0,017	6,515 Знач. 0,034
Кількість дослідників на мільйон жителів, осіб	11,486 Знач. 0,037	0,589 Знач. = 0,095	2,584 Знач.= 0,084	виключено з моделі
Річна кількість патентних заявок на мільйон осіб	4,498 Знач. = 0,063	7,385 Знач. = 0,046	1,936 Знач. = 0,071	9,364 Знач. = 0,049
Експорт високотехнологічної продукції, у % від експорту	виключено з моделі	5,578 Знач. = 0,068	20,867 Знач. = 0,012	виключено з моделі
Індекс демократії у балах	11,597 Знач. 0,021	8,793 Знач. 0,034	13,688 Знач. 0,025	5,398 Знач. 0,054
Виробництво відновлюваної електроенергії у % загального виробництва електроенергії	виключено з моделі	виключено з моделі	11,469 Знач.= 0,047	виключено з моделі

Джерело: сформовано автором